
METODOLOGI PENELITIAN

GIZI



Angga Hardiansyah, S.Gz., M.Si.

Buku Ajar

METODOLOGI PENELITIAN GIZI

Angga Hardiansyah, S.Gz., M.Si.

madza
media

Buku Ajar

METODOLOGI

PENELITIAN GIZI

Edisi Pertama
Copyright @ 2023

ISBN 978-623-130-748-4
18,2 x 25,7 cm
190 h.
cetakan ke-1, 2023

Penulis
Angga Hardiansyah, S.Gz., M.Si.

Penerbit
Madza Media
Anggota IKAPI: No.273/JTI/2021
Kantor 1: Jl. Pahlawan, Simbatan, Kanor, Bojonegoro
Kantor 2: Jl. Bantaran Indah Blok H Dalam 4a Kota Malang
redaksi@madzamedia.co.id
www.madzamedia.co.id

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi dengan cara apapun,
termasuk dengan cara penggunaan mesin fotocopy tanpa izin sah dari
penerbit.

KATA PENGANTAR

Segala puji kami ucapkan kepada Allah SWT atas limpahan berkah-Nya kepada kami semua, sehingga penulisan buku ajar yang berjudul **“Metodologi Penelitian Gizi”** ini dapat terselesaikan. Buku ini merupakan salah satu bentuk penjabaran dari materi perkuliahan metodologi penelitian gizi yang dikemas lengkap dengan bahasa yang mudah dipahami. Buku ini dapat terselesaikan dengan baik meskipun terdapat beberapa hambatan dalam penyusunannya.

Penulis pada kesempatan ini mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LP2M) UIN Walisongo yang telah memberikan pembiayaan penulisan buku ini dari Dana BOPTN UIN Walisongo Semarang tahun 2023. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang turut berkontribusi melalui sumbangsih pemikirannya dalam penguatan substansi buku maupun sistematika tata tulis.

Penulis menyadari bahwa buku ini memiliki beberapa kekurangan baik dari sisi substansi maupun sistematika tata tulis. Oleh karena itu, penulis mengucapkan permohonan maaf terhadap pembaca, dan menerima saran demi membangun kesempurnaan penulisan buku di kesempatan selanjutnya. Penulis berharap agar buku ini bermanfaat dan mampu berkontribusi dalam perkembangan ilmu pengetahuan.

Semarang, November 2023

Penulis
Angga Hardiansyah, S. Gz., M. Si.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB I METODOLOGI PENELITIAN DAN KONSEP <i>UNITY OF SCIENCES</i>.....	1
A. Ilmu Pengetahuan.....	2
B. Penelitian Ilmiah:.....	3
C. Metode Penelitian	4
D. Metode Penelitian dan Konsep <i>Unity of Sciences</i>	5
BAB II MASALAH DAN RUANG LINGKUP PENELITIAN GIZI	9
A. Batasan Masalah Penelitian	10
B. Rumusan Masalah Penelitian.....	11
C. Sumber Masalah Penelitian	14
D. Ruang Lingkup dan Kelayakan Penelitian di Bidang Gizi	15
BAB III KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA TEORITIS	20
A. Kajian Pustaka.....	21
B. Kerangka Teori.....	23
C. Kerangka Konsep.....	25
D. Hipotesis	26

BAB IV	DESAIN PENELITIAN	32
A.	Definisi dan Fungsi Desain Penelitian.....	33
B.	Klasifikasi Desain Penelitian.....	34
1.	Desain Penelitian Observasional.....	35
2.	Desain <i>Cross-Sectional</i> //Potong Lintang	36
3.	Desain <i>Case Control</i> // Kasus Kontrol	40
4.	Desain <i>Cohort</i> /Kohort	45
5.	Desain Penelitian Eksperimental.....	50
6.	Desain Meta-Analisis (Materi Pengayaan).....	59
BAB V	RANCANGAN PERCOBAAN DAN ETIKA PENELITIAN.....	79
A.	Penelitian laboratorium.....	80
B.	Rancangan Percobaan Penelitian Gizi Pangan	82
1.	Rancangan Acak Lengkap	83
2.	Rancangan Acak Kelompok	84
3.	Rancangan Faktorial	85
C.	Uji Pra-Klinis dan Klinis	86
D.	Etika Penelitian	87
1.	Prinsip Etika Penelitian	88
2.	Kesalahan Dalam Penelitian	89
3.	Persetujuan Setelah Penjelasan	90
4.	<i>Ethical Clearance</i> (EC)	91
BAB VI	POPULASI DAN SAMPEL PENELITIAN	94
A.	Populasi dan Sampel Penelitian	95
B.	Penarikan Sampel (<i>Sampling</i>)	97
C.	Teknik Sampling	100
D.	Ukuran Sampel	104

BAB VII PENGUKURAN DAN DATA PENELITIAN	111
A. Pengukuran dan Skala Data.....	112
B. Instrumen Penelitian	116
C. Validitas.....	116
D. Reliabilitas	119
E. Pengembangan Instrumen.....	120
F. Definisi Operasional.....	123
BAB VIII PENGUMPULAN DATA.....	127
A. Kepentingan Pengumpulan Data	128
B. Wawancara	128
C. Kuesioner.....	130
D. Observasi	131
E. Data Primer dan Data Sekunder.....	132
BAB IX MANAJEMEN DATA	137
A. Penyortiran Data (<i>Data Sorting</i>)	138
B. Pengkodean Data (<i>Data Coding</i>)	139
C. Pembuatan File (<i>Filing</i>)	140
D. Proses dan Analisis Data	140
E. Data Cleaning.....	141
BAB X ANALISIS DATA.....	144
A. Analisis Univariat	145
B. Analisis Bivariat.....	146
1. Analisis Hubungan	146
2. Analisis Perbedaan/Komparatif.....	148
C. Analisis Multivariat	150

BAB XI PENYAJIAN DATA PENELITIAN.....	152
A. Penyajian Data dalam Bentuk Tabel	153
1. Tabel Distribusi Frekuensi.....	154
2. Tabel Klasifikasi	155
3. Tabel Kontingensi	156
B. Penyajian Data dalam Bentuk Gambar.....	157
1. Diagram Batang	157
2. Diagram Garis.....	158
3. Diagram Lingkaran	158
4. Histogram dan Poligon Frekuensi	159
C. Sistematika Penulisan	160
1. Bagian Awal	160
2. Bagian Utama	161
3. Bagian Akhir.....	163
BAB XII PUBLIKASI HASIL PENELITIAN.....	165
DAFTAR PUSTAKA	173
BIODATA PENULIS	176

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Kasus Desain Cross Sectional.....	39
Tabel 2.	Kasus Desain Case Control.....	43
Tabel 3.	Kasus Desain Kohort	48
Tabel 4.	Contoh Definisi Operasional	124
Tabel 5.	Skala Data dan Analisis Data yang Digunakan	149
Tabel 6.	Kunjungan RS Ngaliyan pada Tahun 2022	155
Tabel 7.	Klasifikasi Pegawai Berdasarkan Jenis Kelamin.....	156
Tabel 8.	Klasifikasi Pegawai Berdasarkan Jenis Kelamin dan Status Kepegawaian.....	156
Tabel 9.	Distribusi Kepatuhan Berdasarkan Status Pegawai.....	157
Tabel 10.	Laporan Kunjungan Poliklinik RS Z.....	159

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Contoh Kerangka Teori (Violeta et al, 2022)	30
Gambar 2.	Contoh Kerangka Konsep (Violeta et al, 2022)	30
Gambar 3.	Klasifikasi Desain Penelitian	35
Gambar 4.	Desain Cross Sectional	36
Gambar 5.	Skema Desain Kasus Kontrol	41
Gambar 6.	Skema Penelitian Kohort.....	46
Gambar 7.	Skema Meta Analisis dalam Tinjauan Pustaka	62
Gambar 8.	Forest Plot Meta-Analisis 1.....	71
Gambar 9.	Forest Plot Meta-Analisis 2.....	72
Gambar 10.	Alur Pemikiran Populasi dan Sampel.....	97
Gambar 11.	Teknik Sampling	100
Gambar 12.	Kerangka konsep	147
Gambar 13.	Klasifikasi Pegawai Berdasarkan Jenis Kelamin dan Kepegawaian	157
Gambar 14.	Kunjungan Poliklinik Ngaliyan pada Tahun 2022	158
Gambar 15.	Kunjungan Poliklinik Ngaliyan pada Tahun 2022	158
Gambar 16.	Histogram Kunjungan Poliklinik Ngaliyan Tahun 2022	160

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)	
Capaian Pembelajaran	<p>Program Studi (CPL Prodi)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mampu mengidentifikasi masalah terkait bidang gizi dan memberikan alternatif pemecahan masalah dengan pendekatan ilmiah - Merancang dan melaksanakan penelitian mandiri dalam bidang gizi serta melaporkan dan mempublikasikan hasilnya. <p>Mata Kuliah (CP MK)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mampu memahami metode penelitian di dalam bidang gizi mulai tahap identifikasi masalah hingga mempublikasikan hasil penelitian - Mampu melakukan penelitian, penyajian hasil dan pelaporan, dan publikasi hasil penelitian dengan langkah yang tepat.
Deskripsi Mata Kuliah	Mata kuliah Metodologi Penelitian mempelajari konsep dasar penelitian, ruang lingkup penelitian bidang gizi, langkah-langkah penelitian mulai dari menemukan masalah, menyusun latar belakang masalah, menyusun tinjauan teoritis dan menerjemahkannya dalam kerangka teori dan kerangka konsep, menyusun metodologi penelitian sesuai dengan kaidah-kaidah ilmiah

Pertemuan ke-.	Kemampuan Akhir Tiap Pertemuan	Indikator	Metode	Waktu
1	Mampu memahami visi misi institusi, kontrak perkuliahan, pengantar metodologi penelitian dan konsep <i>Unity of Sciences</i>	Ketepatan menyebutkan visi misi institusi (UIN, Fakultas dan Prodi) Ketepatan menjelaskan kontrak perkuliahan Ketepatan menjelaskan tata tata tertib perkuliahan Ketepatan menjelaskan prosentase nilai akhir	Ceramah interaktif, brainstorming, dan diskusi	TM: 150'
2	Mampu mengetahui dan memahami ruang lingkup penelitian gizi dan perumusan masalah	- Ketepatan Menjelaskan konsep dan ruang lingkup penelitian gizi. - Ketepatan Menjelaskan tahapan perumusan masalah penelitian	Ceramah interaktif, brainstorming, dan diskusi	TM: 150'

Perte muhan ke-.	Kemampuan Akhir Tiap Pertemuan	Indikator	Metode	Waktu
3	Mampu mengetahui dan memahami kerangka teoritis dan pengacuan pustaka	Ketepatan menjelaskan kerangka teoritis dan pengacuan pustaka	Ceramah interaktif, brainstorming, dan diskusi	TM: 150'
4-5	Mampu mengetahui dan memahami desain penelitian	Ketepatan menjelaskan desain penelitian	Jigsaw	TM: 300'
6	Mampu mengetahui dan memahami tentang perancangan percobaan dan etika penelitian	- Ketepatan menjelaskan rancangan percobaan dan penelitian laboratorium - Ketepatan menjelaskan etika penelitian	Ceramah interaktif, brainstorming, dan diskusi secara daring	TM: 150'
7-8	Mampu mengetahui dan memahami populasi dan sampel penelitian	Ketepatan menjelaskan populasi dan sampel penelitian	Ceramah interaktif, brainstorming, dan diskusi	TM: 300'
9	Ujian Tengah Semester			
10	Mampu mengetahui dan	- Ketepatan menjelaskan	Ceramah interaktif,	TM: 150'

Pertemuan ke-.	Kemampuan Akhir Tiap Pertemuan	Indikator	Metode	Waktu
	memahami konsep pengukuran dan data penelitian	konsep pengukuran - Ketepatan menjelaskan skala data penelitian - Ketepatan menjelaskan konsep validitas dan reliabilitas	brainstorming, dan diskusi	
11	Mampu mengetahui dan memahami cara pengumpulan data	Ketepatan menjelaskan cara pengumpulan data	Ceramah interaktif, brainstorming, dan diskusi	TM: 150'
12	Mampu mengetahui dan memahami cara manajemen data	Ketepatan menjelaskan cara manajemen data	Ceramah interaktif, brainstorming, dan diskusi	TM: 150'
13	Mampu mengetahui dan memahami cara pengolahan dan analisis data	Ketepatan menjelaskan cara pengolahan dan analisis data	Ceramah interaktif, brainstorming, dan diskusi	TM: 150'
14	Mampu mengetahui dan memahami cara menyajikan karya tulis ilmiah	Ketepatan menjelaskan cara menyajikan karya tulis ilmiah	Ceramah interaktif, brainstorming, dan diskusi	TM: 150'

Pertemuan ke-.	Kemampuan Akhir Tiap Pertemuan	Indikator	Metode	Waktu
	tulis ilmiah		secara daring	
15	Mampu mengetahui dan memahami cara mempublikasikan karya tulis ilmiah	Ketepatan menjelaskan cara mempublikasikan karya tulis ilmiah	Ceramah interaktif, brainstorming, dan diskusi secara daring	TM: 150'
16	Ujian Akhir Semester			

Komponen dan Bobot Penilaian :

1. Tugas Mandiri dan terstruktur (a) : 20%
2. Sikap dan presensi (b) : 10%
3. Ujian Tengah Semester (c) : 35%
4. Ujian Akhir Semester (d) : 35%



BAB I

METODOLOGI PENELITIAN

DAN KONSEP *UNITY OF*

SCIENCES

Deskripsi Materi

Pokok bahasan ini akan menjelaskan mengenai definisi dari metodologi penelitian gizi dan konsep *unity of sciences*. Metodologi penelitian merupakan ilmu yang mempelajari tentang metode penelitian. Metode penelitian sendiri diartikan sebagai suatu cara yang terstruktur dan sistematis untuk menyusun dan merumuskan pengetahuan ilmiah. Penelitian yang dilakukan dengan pendekatan ilmiah disebut sebagai penelitian ilmiah. Penelitian ilmiah pada dasarnya dilakukan untuk memperoleh ilmu pengetahuan baru. Konsep *unity of sciences* merupakan paradigma yang menyatakan bahwa semua ilmu yang ada di muka bumi ini merupakan satu kesatuan dan tidak dapat dipisahkan satu sama lain. Dalam hal memahami kaidah metode penelitian yang baik, perlu didasarkan dengan konsep *unity of sciences*.

Capaian Pembelajaran

Setelah mempelajari pokok bahasan ini, diharapkan dapat:

- Mengerti dan memahami ilmu dan penelitian ilmiah.
- Mengerti dan memahami metodologi penelitian.
- Mengerti dan memahami konsep *unity of sciences* dalam pelaksanaan penelitian.

A. Ilmu Pengetahuan

Ilmu pengetahuan merupakan pengetahuan-pengetahuan dalam bidang tertentu yang terstruktur dan sistematis, dapat dipelajari dan diajarkan, serta memiliki nilai. Ilmu pengetahuan mampu menjelaskan mengapa suatu fenomena dapat terjadi. Ilmu pengetahuan memiliki 3 aspek utama, yaitu aspek ontologis, aspek epistemologis, dan aspek aksiologis.

Aspek ontologis yaitu berkaitan dengan apa yang dipelajari ilmu atau objek studi. Contoh aspek ontologis dalam ilmu gizi adalah masalah gizi pada balita. Aspek epistemologis berkaitan dengan bagaimana ilmu mempelajari objek studinya menggunakan metode tertentu. Aspek aksiologis berkaitan dengan manfaat dari ilmu. Manfaat dari ilmu dapat dilihat secara positif dan normatif. Mendeskripsikan, menjelaskan, dan memprediksi berbagai fenomena yang sesuai dengan objek studi yang dipelajari merupakan manfaat ilmu secara positif. Adapun secara normatif ilmu berperan mengendalikan fenomena ke arah yang semestinya. Di dalam penelitian, aspek aksiologis disajikan dalam saran atau rekomendasi hasil penelitian.

Secara umum, ilmu pengetahuan terbentuk melalui beberapa tahapan, yaitu:

1. Ilmu mempelajari fenomena.
2. Konsep dan variabel disusun melalui abstraksi dari fenomena-fenomena.
3. Hipotesis ditegakkan dari konsep dan variabel yang saling terkait.
4. Hipotesis diuji secara empiris menjadi fakta.

5. Fakta-fakta yang tersusun dalam kerangka membentuk teori (ilmu).

B. Penelitian Ilmiah:

Terdapat beberapa definisi mengenai penelitian:

1. Penelitian menurut **J. Francis Rummel** adalah ikhtiar/usaha untuk menemukan, mengembangkan dan memverifikasi pengetahuan.
2. Penelitian menurut **P. M. Cook** adalah pencarian fakta yang jujur, mendalam, cerdas, serta makna atau implikasinya mengacu pada masalah tertentu. Produk atau temuan dari penelitian tertentu harus merupakan kontribusi yang otentik dan dapat diverifikasi untuk pengetahuan di bidang yang dipelajari.
3. Penelitian menurut **Jhon W. Best** adalah proses yang dilakukan intensif, formal, dan sistematis dalam menjalankan metode analisis ilmiah. Hasil dari penelitian yaitu catatan prosedur formal dan laporan hasil atau kesimpulan.
4. Penelitian menurut **Clifford Woody** terdiri dari mendefinisikan kembali masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan, mengatur, dan mengevaluasi data, membuat kesimpulan, serta menguji kesesuaian kesimpulan terhadap hipotesis
5. Penelitian menurut **Redman & Mori** adalah upaya sistematis untuk mendapatkan pengetahuan baru.

Secara umum, penelitian dapat diartikan sebagai suatu pengamatan yang terstruktur untuk memperoleh kebenaran dan fakta dari suatu fenomena yang ada. Penelitian meliputi identifikasi dan perumusan masalah, penegakan hipotesis atau dugaan sementara, observasi atau pengujian, hingga diperoleh kesimpulan apakah hasil yang didapatkan sesuai dengan hipotesis yang ditegakkan. Penelitian yang dilakukan dengan pendekatan ilmiah disebut sebagai penelitian ilmiah. Penelitian ilmiah pada dasarnya

dilakukan untuk memperoleh ilmu pengetahuan baru.

C. Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan prosedur atau langkah-langkah dalam memperoleh informasi mengenai pengetahuan ilmiah. Metode penelitian juga seringkali diartikan sebagai suatu cara yang terstruktur dan sistematis untuk menyusun dan merumuskan pengetahuan ilmiah. Adapun metodologi penelitian merupakan ilmu yang mempelajari tentang metode penelitian.

Metode penelitian atau disebut juga metode penelitian ilmiah adalah prosedur atau langkah-langkah sistematis dalam mendapatkan ilmu pengetahuan. Metode ilmiah dapat diartikan juga sebagai cara untuk memperoleh dan menyusun ilmu pengetahuan. Langkah sistematis di dalam metode penelitian tersebut meliputi:

1. Mengidentifikasi dan merumuskan masalah
2. Menyusun kerangka pemikiran
3. Merumuskan hipotesis
4. Menguji hipotesis
5. Menarik kesimpulan

Kegiatan penelitian dimulai dengan identifikasi masalah. Hal tersebut dilakukan untuk membatasi fenomena apa yang hendak dijadikan sebagai objek penelitian. Langkah selanjutnya adalah penyusunan kerangka pemikiran yang di dalamnya termasuk logika dan matematika yang kemudian menghasilkan teori-teori yang relevan dengan masalah yang akan dikaji beserta hasil penelitian empiris. Berdasarkan kerangka pemikiran tersebut, kemudian muncul dugaan sementara atau hipotesis untuk diuji dengan menggunakan data, analisis (termasuk analisis statistik), dan dibuat kesimpulan statistik. Kesimpulan penelitian memberikan dua alternatif, yaitu hipotesis diterima atau ditolak. Hipotesis diterima jika hasil analisis data penelitian sesuai dengan dugaan awal, dan ditolak jika tidak sesuai dengan dugaan awal. Diterima atau

ditolaknya hipotesis tidak berkaitan dengan berhasil atau tidaknya penelitian, yakni hanya menunjukkan bahwa penelitian sudah selesai dilakukan.

D. Metode Penelitian dan Konsep *Unity of Sciences*

Kesatuan Ilmu atau dalam bahasa arab disebut sebagai *wahdatul ulum* merupakan konsep yang menyatakan bahwa semua ilmu yang ada di muka bumi ini merupakan satu kesatuan dan tidak dapat dipisahkan satu sama lain. Hal ini juga dapat diartikan sebagai semua pengetahuan yang ada merupakan pengembangan dan berasal dari hal yang sama. Berdasarkan konsep kesatuan ilmu ini, ilmu tidak dapat berdiri sendiri dan selalu ada keterkaitan antara satu ilmu dengan ilmu lainnya. Setiap ilmu di dalam konsep kesatuan ilmu bersifat multidimensi, dimana dalam mengkaji suatu cabang ilmu maupun dalam mengungkap suatu permasalahan memerlukan keterlibatan dari ilmu penunjang yang saling terkait.

Kesatuan ilmu adalah penyatuan ilmu manusia, baik secara ontologis, epistemologis, maupun aksiologis dari ilmu itu, dengan tauhid yang menjadi landasan utama. Dimensi ontologis menunjukkan keseluruhan realitas, baik metafisik maupun fisik. Dimensi epistemologis mengakui adanya dua sumber pengetahuan, yaitu dari Tuhan dan dari manusia, baik melalui potensi indra, akal, maupun intuisi. Dimensi aksiologis memiliki dua orientasi nilai, yaitu nilai ketuhanan dan nilai kemanusiaan sekaligus.

Perkembangan ilmu pengetahuan secara aksiologis tidak menerima pandangan dikotomis antara orientasi pada nilai ketuhanan dan nilai kemanusiaan murni, terutama orientasi bahwa ilmu pengetahuan itu bebas nilai. Sementara itu, di dalam pandangan Islam, paradigma tauhid ilmu menekankan bahwa sumber segala ilmu merupakan wahyu yang diturunkan oleh Tuhan secara langsung maupun melalui utusan-Nya. Berdasarkan hal tersebut, semua ilmu harus saling berinteraksi dan bermuara pada

satu tujuan serta selalu berjalan berdampingan. Konsep tersebut tidak hanya berlaku untuk ilmu agama, tetapi juga untuk ilmu pengetahuan.

Sudah semestinya antara ilmu agama dan ilmu pengetahuan (*sains*) berjalan beriringan serta tidak saling bertentangan. Ilmu Tuhan adalah sumber dari segala ilmu manusia. Jadi, kesatuan ilmu dapat dipahami sebagai keterkaitan erat atau integrasi ilmu manusia, baik dalam aspek ontologis, epistemologis, maupun aksiologis ilmu itu, dalam satu kesatuan kebenaran ilmu esensial dan tauhid sebagai landasan utama.

Metode penelitian merupakan prosedur atau langkah-langkah dalam melaksanakan penelitian ilmiah. Di dalam aplikasi metode penelitian, pendekatan konsep *unity of sciences* atau kesatuan ilmu pengetahuan digunakan sebagai upaya memperkuat dan memperdalam kajian ilmu, sehingga mendapatkan hasil temuan yang dapat menjawab masalah penelitian. Di dalam aplikasinya, konsep *unity of sciences* dapat diaplikasikan dengan 3 pendekatan utama, yaitu humanisasi ilmu agama, islamisasi ilmu sains, dan pengkajian kearifan lokal.

Humanisasi ilmu agama adalah menjabarkan konsep-konsep ilmu agama sehingga dapat diterima dalam konteks kehidupan sehari-hari yang lebih kongkrit. Humanisasi ilmu agama juga dapat diartikan sebagai hilirisasi ilmu agama. Sebagai contoh, di dalam menerapkan metode penelitian di bidang tafsir Al Quran atau ilmu hadis, pengkajian ilmu agama tersebut harus dikaitkan dengan fenomena yang ada dalam kehidupan sehari-hari, misal makna keberkahan kambing yang tertuang di dalam hadis. Menjawab makna keberkahan tersebut dapat dikuatkan dengan menganalisis kandungan zat gizi yang ada pada kambing dengan menggunakan metode penelitian bidang sains.

Islamisasi ilmu sains dapat diartikan sebagai menggunakan landasan teori-teori dalam ilmu agama baik yang bersumber dari Al

Qur'an maupun hadis mengenai suatu fenomena yang hendak dikaji di dalam ilmu sains. Sebagai contoh di dalam ilmu gizi terdapat istilah obesitas atau kegemukan. Kegemukan sendiri merupakan akibat dari pola hidup yang tidak seimbang, yakni makan yang berlebihan dan kurang beraktivitas. Penyebab masalah obesitas ini dapat dikaji menurut ilmu Islam. Karena di dalam hadis terdapat anjuran untuk tidak berlebihan dalam makan, memaknai atau *mentahrij* hadis lebih dalam dapat digunakan sebagai salah satu bagian metode penelitian untuk menganalisis faktor risiko dan dampak dari obesitas.

Kearifan lokal merupakan sumberdaya atau kebudayaan yang ada dan masih menjadi perhatian masyarakat di suatu daerah. Konsep-konsep kearifan lokal dapat digunakan sebagai bahan kajian penelitian, atau bahkan menjadi salah satu bagian dari metode penelitian. Sebagai contoh, sebelum ada proses penggilingan gabah modern, proses perubahan dari bulir padi menjadi beras diperoleh melalui proses penumbukan. Beberapa studi tentang pangan dan kesehatan menunjukkan bahwa beras yang diperoleh melalui proses penumbukan ternyata memiliki nilai indeks glikemik yang rendah dan terbukti baik untuk penderita diabetes. Proses penumbukan ini akhirnya menjadi salah satu konsep metode penggilingan yang baik, dengan adaptasi mekanik menghasilkan beras pecah kulit tanpa sosoh. Beras merah merupakan salah satu jenis beras yang hanya melalui proses pecah kulit tanpa proses penyosohan.

Instruksi BAB I

1. Apa yang dimaksud dengan ilmu dan pengetahuan ilmiah? Apakah ilmu gizi termasuk dari ilmu dan pengetahuan ilmiah?
2. Apa yang dimaksud dengan metode dan metodologi penelitian? Jelaskan!
3. Apa yang dimaksud dengan konsep *unity of sciences*? Jelaskan dengan topik penelitian di bidang gizi!
4. Jelaskan urgensi menggunakan konsep *unity of sciences* di dalam metode penelitian!



BAB II

MASALAH DAN RUANG

LINGKUP PENELITIAN GIZI

Deskripsi Materi

Pokok bahasan ini akan menjelaskan mengenai definisi masalah dan perumusan masalah penelitian, serta ruang lingkup penelitian bidang gizi. Rumusan masalah dapat diartikan sebagai pedoman awal untuk menentukan prosedur penelitian selanjutnya. Berdasarkan rumusan masalah tersebut, peneliti dapat mengetahui masalah yang dihadapi dengan jelas, sehingga tahu prosedur penelitian apa yang dapat dirancang dan dilakukan untuk menyelesaiakannya. Masalah penelitian dapat diperoleh peneliti dari berbagai sumber, yaitu 1) sumber kepustakaan, 2) pengalaman atau observasi langsung, dan 3) mengikuti forum pertemuan ilmiah. Tidak semua masalah penelitian dapat dijadikan topik penelitian bidang gizi. Konsentrasi bidang gizi untuk prodi sarjana dibagi menjadi 3 bidang, yaitu 1) Gizi Klinik, 2) Gizi Masyarakat, dan 3) Gizi Institusi. Jika dilihat dari keilmuan yang diteliti, maka dibedakan menjadi: 1) Ilmu-ilmu Sosial (Lapang) dan 2) Ilmu Eksakta (Lab).

Capaian Pembelajaran

Setelah mempelajari pokok bahasan ini, diharapkan dapat:

- Mengerti dan memahami tentang masalah penelitian.
- Mengerti dan memahami ruang lingkup penelitian bidang gizi.
- Menentukan topik penelitian yang sesuai dengan bidang dan peminatan.

A. Batasan Masalah Penelitian

Penelitian ilmiah dapat diartikan sebagai cara mengetahui dan memecahkan masalah secara sistematis, logis, serta ilmiah. Penelitian dilakukan dengan tahapan yang sistematis dan logis. Kebenaran dari ilmu pengetahuan harus sesuai dengan fakta, tidak berupa hasil pemikiran pribadi atau berupa dugaan.

Manusia pada hakikatnya merupakan makhluk sosial yang tidak terlepas dari masalah. Di dalam kehidupan sehari-hari, masalah dapat terjadi dalam bidang pendidikan, kesehatan, sosial, ekonomi, politik, dan keagamaan. Memahami dan memecahkan masalah dapat dilakukan dengan cara bukan ilmiah (cara tradisional) dan ilmiah (cara kompleks atau modern). Penelitian merupakan cara memahami sesuatu dengan penyelidikan atau mencari bukti yang terkait dengan masalah berdasarkan data yang didapatkan dengan menggunakan sistematika yang sesuai.

Permasalahan yang ada sangat kompleks dan selalu terkait antara bidang yang satu dengan bidang yang lain. Oleh karena itu, peneliti harus memberikan batasan masalah supaya penelitian tidak jauh dari inti permasalahan yang diambil. Pembatasan ditetapkan pada analisis hal yang paling bermanfaat untuk diteliti. Pertimbangan dalam menetapkan batasan masalah penelitian dapat didasarkan pada topik dalam bidang penelitian dan ruang lingkup penelitian. Hal ini bertujuan untuk membatasi cakupan penelitian, sehingga tidak terlalu luas dan lebih mudah untuk dilakukan.

Secara umum, terdapat beberapa kriteria yang perlu

diperhatikan dalam membatasi masalah penelitian:

- Masalah terkait dengan perbaikan pelaksanaan kegiatan.
- Pemilihan jumlah variabel dibatasi terkait dengan alternatif solusi.
- Memberikan batasan indikator yang memiliki potensi tinggi dalam pemecahan masalah.
- Memberikan batasan populasi yang akan menjadi objek penelitian.
- Memberikan batasan tempat untuk pelaksanaan penelitian.
- Memberikan batasan sampel penelitian.
- Memberikan batasan waktu yang digunakan untuk penelitian.
- Memberikan batasan biaya untuk penelitian.
- Memberikan batasan ruang lingkup aktivitas penelitian yang bisa dilakukan secara mandiri

B. Rumusan Masalah Penelitian

Peneliti perlu merumuskan masalah dengan benar agar penelitian berhasil dilakukan. Rumusan masalah dapat diartikan sebagai pedoman awal untuk menentukan prosedur penelitian selanjutnya. Berdasarkan rumusan masalah tersebut, peneliti dapat mengetahui masalah yang dihadapi dengan jelas, sehingga tahu prosedur penelitian apa yang dapat dirancang dan dilakukan untuk menyelesaiakannya. Rumusan masalah yang jelas juga akan membantu peneliti dalam mengembangkan kerangka teori pada perumusan hipotesis, identifikasi variabel penelitian, dan perancangan penelitian.

Permasalahan penelitian berawal dari adanya kesenjangan antara fakta yang terjadi di lapangan dan teori yang ada. Sebagai contoh, fakta di lapangan ditemukan bahwa terjadi banyak masalah *stunting* di masyarakat Indonesia, padahal tingkat pendidikan masyarakat di Indonesia semakin membaik. Secara teori, semakin

tinggi tingkat pendidikan maka perhatian terhadap asupan gizi semakin membaik, dan kejadian *stunting* tidak banyak terjadi. Adanya perbedaan (kesenjangan) antara fakta dan teori tersebut menimbulkan pertanyaan, sehingga dapat menjadi suatu masalah dalam penelitian yang dapat dikembangkan.

Masalah penelitian dapat dikembangkan apabila terdapat perbedaan antara teori yang terdahulu dengan fakta yang ada. Berdasarkan perbedaan tersebut, kemudian dapat dikembangkan dalam bentuk pertanyaan yang berisikan mengapa perbedaan tersebut dapat terjadi. Pertanyaan memungkinkan untuk dijawab serta jawaban yang diberikan lebih dari satu kemungkinan. Kondisi tersebut merupakan prasyarat dalam merumuskan dan mengidentifikasi masalah dalam penelitian. Secara umum, rumusan masalah dapat diartikan sebagai pertanyaan tentang masalah yang muncul dari kesenjangan antara fakta yang ada dan teori penelitian sebelumnya, dapat dijawab, dan memiliki lebih dari satu kemungkinan jawaban. Rumusan masalah harus berisi pertanyaan mengenai kesenjangan yang ditemukan peneliti, baik dituliskan dengan kalimat tanya maupun kalimat positif.

Rumusan masalah penelitian merupakan aspek yang penting dalam mempersiapkan rangkaian metode penelitian. Rumusan masalah dapat digunakan sebagai acuan model dari kerangka teori, yang kemudian dikembangkan dalam penyusunan dugaan sementara atau hipotesis. Rumusan masalah penelitian juga dapat digunakan sebagai acuan dalam pemilihan desain penelitian yang akan digunakan. Pemilihan desain penelitian dilihat dari aspek topik penelitian (populasi dan sampel penelitian) maupun instrumentasi (pemilihan atau pengembangan metode dan alat penelitian). Rumusan masalah juga akan menentukan apakah penelitian tersebut layak atau tidak dilakukan. Kelayakan di sini dalam arti apakah penelitian akan dapat dilakukan dengan mudah atau sulit dengan berbagai keterbatasan yang ada. Berdasarkan rumusan

masalah yang ada, penelitian dapat diidentifikasi kualitas dan keasliannya (orisinal). Rumusan masalah juga merupakan dasar dari penetapan judul dan tujuan penelitian.

Terdapat 3 aspek yang perlu diperhatikan untuk menyusun rumusan masalah penelitian yang baik, yaitu dilihat dari substansi, formulasi, dan teknis. Di dalam aspek substansi, ada dua hal yang perlu diperhatikan yaitu bobot dan orisinalitas. Terkait dengan bobot, pentingnya suatu masalah dapat didekati dengan mengkaji apakah penelitian akan; 1) memiliki makna penting bagi pengembangan konten ilmiah (penggunaan teoritis), 2) memiliki makna dalam mengembangkan metodologi, 3) adanya kegunaan praktis dalam praktik sehari-hari. Sebagai contoh di dalam penelitian bidang gizi yang akan melibatkan adanya uji klinis dari suatu manfaat produk pangan. Dikatakan berbobot jika hasil penelitian yang akan dilakukan memiliki makna penting di dalam pengembangan teori tatalaksana masalah gizi. Lebih berbobot lagi jika ditemukan metode-metode baru di dalam implementasi uji klinis sebagai bagian dari pengembangan metode, serta hasil temuan dapat diaplikasikan pada kehidupan sehari-hari oleh masyarakat.

Konsep orisinalitas penelitian dapat diartikan bahwa permasalahan yang diangkat belum terjawab baik secara teori maupun penelitian yang dilakukan. Berkaitan dengan konsep tersebut, sering muncul pertanyaan mengenai kesamaan dari penelitian yang satu dengan penelitian yang lain. Sebagai contoh, ada satu penelitian terkait faktor risiko gizi lebih yang dilakukan di suatu wilayah desa A, dan ada satu penelitian faktor risiko gizi lebih di wilayah desa B. Penelitian tersebut terlihat seperti penelitian yang sama tetapi dilakukan di tempat lain. Beberapa pendapat menyatakan bahwa orisinalitas tetap ada karena faktor risiko masalah gizi seringkali ditemukan berbeda, tergantung lokasi penelitian tersebut dilakukan. Namun, diperlukan kehati-hatian

untuk menguatkan pendapat tersebut dan perlu melihat ke konteks permasalahan yang ada. Apabila wilayah penelitian tersebut tidak memiliki karakteristik yang berbeda dengan wilayah yang sebelumnya diteliti, maka penelitian tersebut hanya dianggap pengulangan atau bahkan plagiasi.

C. Sumber Masalah Penelitian

Masalah penelitian dapat diperoleh peneliti dari berbagai sumber, yaitu 1) sumber kepustakaan, 2) pengalaman atau observasi langsung, dan 3) mengikuti forum pertemuan ilmiah. Dalam memperoleh sumber masalah, akan lebih mudah apabila peneliti telah menekuni dan memahami kepustakaan bidang yang dipilih secara mutakhir. Peneliti yang sudah paham dengan baik akan mudah mengetahui masalah apa yang belum terjawab atau terpecahkan. Adanya kesenjangan antara teori dan fakta yang ada di lapangan (*research gap*) menjadi indikasi utama dalam menentukan sumber masalah. Rujukan yang digunakan sebagai kepustakaan sebaiknya merupakan laporan penelitian terkini dan juga dirancang oleh peneliti yang telah fokus di bidangnya, serta diterbitkan oleh lembaga penerbit yang memiliki integritas, seperti jurnal ilmiah, laporan lembaga pemerintah atau non pemerintah yang resmi, dan juga laporan penelitian dari berbagai instansi pendidikan tinggi. Seringkali permasalahan penelitian secara eksplisit disarankan untuk diteliti lebih lanjut di akhir suatu kepustakaan.

Saat diselenggarakan forum pertemuan ilmiah, akan dilakukan pembahasan mengenai sumber masalah yang dapat memicu timbulnya pertanyaan-pertanyaan. Pertanyaan yang muncul dalam forum umumnya akan didiskusikan, tetapi belum mendapatkan jawaban terbaik. Pertanyaan yang muncul memiliki bobot yang cukup untuk dibahas sebagai masalah penelitian. Selain itu, dari kesimpulan hasil pembahasan biasanya diajukan beberapa

permasalahan yang memerlukan penelitian lebih lanjut. Oleh karena itu, mengikuti secara aktif forum pertemuan dapat bermanfaat dalam penelitian ilmiah, terutama forum pertemuan bertaraf nasional atau internasional. Forum ilmiah tersebut dapat berupa seminar, webinar (*seminar online*), simposium, diskusi ilmiah antar mahasiswa, dan diskusi ilmiah dosen. Sebagai mahasiswa, diskusi antara dosen dan mahasiswa selama perkuliahan maupun kegiatan akademik lainnya juga dapat memunculkan gagasan tentang permasalahan penelitian.

Praktik observasi langsung mengacu pada pengalaman seorang peneliti yang bekerja di klinik, laboratorium, atau lapangan, dengan suatu fenomena yang tidak sesuai atau tidak dapat dijelaskan oleh teori yang telah ada. Proses penangkapan fenomena harus disertai kepekaan yang lebih dari peneliti yang tidak disadari oleh peneliti lainnya. Dengan demikian, fenomena yang problematik mampu menimbulkan pertanyaan baru. Sebagai contoh, seorang mahasiswa gizi di semester akhir melakukan praktik kerja lapang di bidang gizi masyarakat dan mendapatkan bahwa pada wilayah tempat kerjanya banyak balita mengalami masalah gizi kurang. Padahal, secara fakta ditemukan bahwa keadaan sosial ekonomi wilayah tersebut baik. Secara teori saat kondisi sosial ekonomi baik, masalah gizi kurang tidak banyak terjadi, sehingga muncul pertanyaan penelitian faktor apa yang berkaitan dengan masalah gizi kurang di wilayah tersebut.

D. Ruang Lingkup dan Kelayakan Penelitian di Bidang Gizi

Konsentrasi bidang gizi untuk prodi sarjana dibagi menjadi 3 bidang, yaitu 1) Gizi Klinik, 2) Gizi Masyarakat, dan 3) Gizi Institusi. Jika dilihat dari keilmuan yang diteliti, maka dibedakan menjadi: 1) Ilmu-ilmu Sosial (Lapang) dan 2) Ilmu Eksakta (Lab).

Lingkup penelitian yang masuk cakupan gizi klinik yaitu penelitian yang bersifat asuhan gizi, melakukan evaluasi, atau

pemberian intervensi diet tertentu kepada klien. Contoh topik dalam bidang ini antara lain; kaitan asuhan gizi dan penyakit tertentu, diet untuk penyakit tertentu, uji para klinis/klinis pangan untuk intervensi masalah gizi.

Lingkup penelitian yang masuk cakupan gizi masyarakat yaitu penelitian bersifat asuhan gizi komunitas, keterkaitan gizi dan masalah pada komunitas, atau evaluasi terhadap kebijakan/program yang dijalankan pemerintah. Contoh topik penelitian dalam bidang ini antara lain; kaitan antara konsumsi pangan (diet) dengan status gizi dan faktor yang berpengaruh, keterkaitan antara masalah gizi dengan sosial ekonomi, masalah gizi dengan kebugaran jasmani dan produktivitas, pendidikan gizi, dan berbagai evaluasi program-program pemerintah.

Lingkup penelitian yang masuk cakupan gizi institusi pada dasarnya dibedakan atas penelitian terhadap sistem penyelenggaraan makanan dan penelitian tentang gizi pangan. Contoh topik dalam bidang ini antara lain; identifikasi komponen atau kandungan zat gizi produk pangan, pengembangan atau modifikasi produk pangan, serta analisis mengenai sistem penyelenggaraan makanan.

Pengambilan data penelitian dari 3 bidang gizi tersebut ada yang dilakukan di masyarakat, di laboratorium, maupun di rumah sakit sesuai dengan topik penelitian yang dipilih. Secara umum, pengambilan data penelitian ilmu sosial sebagian besar dilakukan di lapang, di tengah komunitas. Adapun penelitian ilmu eksakta umumnya dilakukan di laboratorium untuk mengontrol variabel yang akan diteliti.

Beberapa pilihan topik penelitian dapat dilakukan di dalam bidang gizi, tetapi tidak semua penelitian layak untuk dilakukan. Berikut ini merupakan kriteria yang dapat digunakan untuk mengukur kelayakan masalah yang akan diteliti di bidang ilmu gizi.

- Keterbaruan (*Novelty*)

Keterbaruan di dalam penelitian dapat diartikan bahwa belum pernah atau masih sedikit peneliti yang mengangkat masalah penelitian tersebut. Hal ini menjadi perhatian utama peneliti untuk menghindari adanya dugaan plagiat (plagiasi) dan menunjukkan bahwa penelitian yang akan dilakukan benar-benar memberikan temuan baru yang bermanfaat. Oleh karena itu, seorang peneliti wajib untuk sering melakukan diskusi dalam forum ilmiah dan membaca banyak referensi dari publikasi ilmiah. Kebaruan dari penelitian tidak harus mutlak berbeda dengan penelitian sebelumnya, tetapi dapat berbeda dalam hal topik penelitian, subjek yang diteliti, atau lokasi penelitian. Sebagai contoh, penelitian tentang faktor risiko *stunting* pada anak sekolah dasar dapat dikatakan berbeda dengan penelitian tentang faktor risiko *stunting* pada balita. Perbedaan tersebut terletak pada subjek penelitiannya, yang tentunya akan memberikan hasil yang berbeda.

- Aktual dan *Up to date*

Isu penelitian harus merupakan isu yang benar-benar ada di masyarakat dan merupakan hal yang masih menjadi pembahasan hangat di masyarakat. Seorang peneliti dapat menemukan isu-isu aktual dan *up to date* di masyarakat melalui observasi lapangan, melakukan pembicaraan dengan masyarakat, menghadiri diskusi-diskusi tentang perkembangan masalah, atau bertukar pendapat dengan para ahli di bidangnya. Misalnya, penelitian tentang obesitas dianggap aktual dan *up to date* jika masalah obesitas terbukti ada dan prevalensinya tinggi, atau sedang dalam pola kenaikan.

- Memadai

Seorang peneliti harus memfokuskan cakupan dari isu penelitiannya agar tidak terlalu melebar ataupun menyempit. Hal ini dimaksudkan agar menggunakan sumber daya secara

efisien. Penelitian dianggap layak untuk dilakukan jika data dan metode pengukuran data tersedia, yang didukung dengan peralatan, situasi, dan kondisi memungkinkan. Misalnya, penelitian tentang *stunting* dianggap memadai jika terdapat cara untuk menegakkan masalah *stunting*. Dalam hal ini, masalah *stunting* bisa diukur dengan menggunakan indikator berat badan menurut umur. Penelitian tersebut dianggap memadai jika tersedia peralatan yang dapat digunakan untuk mengukur berat badan dan tinggi badan, serta situasi memungkinkan untuk mengukur itu.

- Sesuai dengan kapasitas peneliti (biaya, waktu, tenaga)

Penelitian harus dilaksanakan oleh seseorang yang kompeten di bidangnya agar hasil penelitian bisa dipertanggungjawabkan. Peneliti juga harus mengestimasi seberapa besar biaya dan waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan penelitian. Sebagai contoh, mahasiswa sarjana di bidang ilmu gizi yang menghendaki lulus tepat waktu dianggap tidak layak untuk melakukan studi longitudinal dengan durasi penelitian lebih dari 2 tahun. Untuk lulus tepat waktu, mahasiswa tersebut harus menyelesaikan penelitian sebagai tugas akhirnya dengan durasi waktu tidak lebih dari 6 bulan.

- Tidak bertentangan dengan hukum atau adat

Isu penelitian yang diangkat tidak boleh berlawanan dengan kebijakan pemerintah, undang-undang, dan adat istiadat masyarakat setempat demi meminimalisir adanya faktor penghambat pelaksanaan penelitian.

Instruksi BAB II

1. Jelaskan tahapan dalam penyusunan rumusan masalah penelitian!
2. Hal apa saja yang perlu dipertimbangkan dalam penyusunan rumusan masalah penelitian? Jelaskan!
3. Sebutkan alternatif-alternatif topik penelitian di bidang gizi klinik, gizi masyarakat, dan gizi institusi (masing-masing 5 topik)!
4. Tentukan satu topik penelitian sesuai minat peneliti dan susun rumusan masalahnya!



BAB III

KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA TEORITIS

Deskripsi Materi

Pokok bahasan ini akan menjelaskan mengenai kajian pustaka, kerangka teoritis, dan kerangka konsep penelitian. Kajian pustaka juga sering disebut sebagai tinjauan pustaka, studi literatur, atau studi kepustakaan. Parafrase menjadi aspek penting dalam melakukan kajian pustaka. Luasnya jangkauan pengkajian pustaka, studi dengan skala global, *up to date*, mendalam, merupakan salah satu ciri dasar dari penelitian yang berkualitas. Kerangka teori merupakan jalan pemikiran peneliti yang secara logis dirancang untuk menyelesaikan masalah yang sudah dirumuskan. Di dalam kerangka teori, keterkaitan antara berbagai variabel digambarkan secara lengkap, menyeluruh, dengan skema runut yang menjelaskan sebab akibat suatu fenomena. Kerangka konsep dibuat berdasarkan pada kerangka teori yang telah dikembangkan oleh peneliti. Kerangka konsep hanya menggambarkan pola variabel yang diteliti. Berdasarkan kerangka konsep, peneliti menegakkan dugaan sementara yang disebut sebagai hipotesis.

Capaian Pembelajaran

Setelah mempelajari pokok bahasan ini, diharapkan dapat:

- Mengerti dan memahami tentang kajian pustaka.
- Mengerti dan memahami tentang penyusunan kerangka teori dan kerangka konsep.
- Menegakkan hipotesis sesuai dengan kerangka konsep.

A. Kajian Pustaka

Setelah peneliti memiliki masalah penelitian, perlu dilakukan telaah secara mendalam dari berbagai referensi ilmiah untuk menggali informasi mengenai topik, objek, maupun subjek penelitian. Semua informasi yang didapatkan dari hasil telaah tersebut kemudian dituangkan dalam kajian pustaka. Kajian pustaka juga sering disebut sebagai tinjauan pustaka atau studi literatur. Referensi lain menyebutkan istilah lain dari tinjauan pustaka adalah studi kepustakaan yang mempunyai arti yang sama dengan yang telah dijelaskan sebelumnya.

Kutipan di dalam kajian pustaka dapat diambil dan digunakan dengan mengambil sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain atau hasil dari penyesuaian yang dilakukan oleh peneliti. Aspek yang harus diperhatikan dalam penyajian pustaka adalah parafrase oleh peneliti, terutama jika peneliti menuangkannya dalam bentuk kutipan tidak langsung. Parafrase yang baik adalah menuangkan gagasan atau karya yang didapatkan dari referensi ilmiah dengan tata bahasa yang berbeda tetapi memiliki makna yang sama. Penjabaran secara asli dari teks pustaka primer tanpa ada perubahan *grammatical* dari teks akan menyebabkan adanya kemiripan penuh dan dianggap memplagiasi karya orang seutuhnya.

Di dalam kajian atau tinjauan pustaka, dijelaskan berbagai konsep, deskripsi, pengertian, macam, faktor, bentuk, indikator, unsur dasar, cara perlakuan, aturan, hukum, undang-undang, dan

ayat atau dalil yang memiliki keterkaitan dengan variabel yang diteliti dengan dasar pustaka yang membantu menunjang penelitian. Tidak hanya hasil dari berbagai teori, dalil, dan hukum, kajian pustaka juga berisikan hasil kajian empiris atau berbagai hasil penelitian sebelumnya yang sesuai dan cocok untuk dikaitkan dengan teori-teori yang ada. Oleh karena itu, teori dan hasil penelitian yang memiliki kontribusi kecil atau tidak relevan dengan penelitian yang akan dilakukan sebaiknya dihindari.

Kualitas dari sebuah penelitian akan terlihat dari bagaimana kajian pustaka yang dilakukan oleh peneliti. Luasnya jangkauan pengkajian pustaka, studi dengan skala global, *up to date*, mendalam, merupakan salah satu ciri dasar dari penelitian yang berkualitas. Sebagai contoh, pada beberapa jurnal ilmiah yang bereputasi selalu menekankan bahwa referensi atau kajian pustaka yang digunakan di dalam penelitian yang dipublikasikan harus bersifat global (banyak merujuk pada publikasi skala internasional), pustaka primer (jurnal), dan merupakan publikasi baru. Sebagian kecil disarankan diambil dari berbagai buku referensi, buku ajar, dan sumber lain yang relevan. Kualitas pustaka tersebut digunakan sebagai salah satu indikator untuk menilai kedalaman teori yang dimiliki peneliti sebelum dan setelah melakukan penelitian.

Kajian pustaka dalam penelitian bidang gizi membahas secara substansial variabel bebas maupun variabel terikat yang diteliti dari berbagai artikel jurnal ilmiah, buku referensi, atau buku ajar. Aspek substansial meliputi definisi istilah, faktor risiko, faktor protektif, hingga bagaimana variabel yang diteliti tersebut bisa diukur menggunakan berbagai indikator. Peneliti juga perlu secara mendalam menggali teori yang berhubungan dengan variabel yang diteliti, kemudian melakukan investigasi dari penelitian sebelumnya yang relevan sehingga memahami secara mendalam masalah dan faktor penyebab masalah penelitian yang akan diteliti. Sebagai contoh, saat peneliti hendak meneliti mengenai keterkaitan antara

pola asuh orang tua dan kejadian *stunting*, peneliti tidak hanya membahas secara substansial mengenai pola asuh orang tua dan *stunting*. Namun, peneliti juga perlu mengkaji dan mengungkap semua fenomena keterkaitan antara pola asuh orang tua dan *stunting* dari hasil penelitian-penelitian terdahulu yang telah dipublikasikan.

Melalui kajian pustaka, peneliti dapat memiliki pemahaman yang luas dan dalam tentang masalah penelitian. Kajian pustaka menurut beberapa sumber memiliki peranan sebagai berikut:

- Mengetahui batas cakupan masalah dan pertanyaan penelitian.
- Menentukan konsep studi yang berkaitan erat dengan permasalahan
- Menganalisis penelitian sejenis yang sejalan maupun kontradiktif.
- Menentukan metode penelitian yang tepat.
- Mencegah dan mengurangi replikasi penelitian.
- Menginterpretasikan hasil penelitian.

B. Kerangka Teori

Kerangka teori dapat diartikan sebagai suatu model yang menerangkan bagaimana hubungan suatu teori dengan faktor-faktor penting yang telah diketahui dalam suatu masalah tertentu. Kerangka teoritis atau sering juga disebut sebagai kerangka pemikiran juga dapat disebut sebagai suatu uraian mengenai alur jalan pikiran peneliti yang secara logis dirancang untuk menyelesaikan masalah yang sudah dirumuskan. Di dalam kerangka teori, dijelaskan hubungan antar variabel berdasarkan studiempiris. Kerangka teori berisi uraian dari pola pemikiran peneliti, berbagai dalil, kaidah, hukum, ketentuan dari literatur, dan juga penyamarataan dari hasil penelitian sebelumnya. Setelah itu, peneliti menarik benang merahnya sesuai jalan pikirannya sehingga terbentuk bagan alur berpikir. Di dalam kerangka teori, keterkaitan

antara berbagai variabel digambarkan secara lengkap, menyeluruh, dengan skema runtut yang menjelaskan sebab akibat suatu fenomena.

Kerangka teori sebaiknya disusun berdasarkan teori asal /*grand theory* yang akan membantu peneliti menjawab permasalahan. Salah satu *grand theory* yang dikenal di dalam ilmu gizi adalah kerangka Unicef mengenai akar masalah gizi pada anak. Di dalam kerangka Unicef tersebut, penyebab masalah gizi secara langsung pada dasarnya adalah asupan zat gizi yang tidak seimbang dengan kebutuhan dan adanya masalah infeksi. Asupan zat gizi dan masalah infeksi disebabkan oleh adanya berbagai penyebab yang disebut sebagai faktor tidak langsung penyebab masalah gizi seperti pola asuh orang tua, pelayanan kesehatan, dan ketersediaan makanan. Peneliti di dalam menyusun kerangka teori sebaiknya tidak menyimpang dari teori dasar tersebut karena sudah terbukti secara empiris dari berbagai hasil penelitian ilmiah. Berpedoman pada *grand theory* juga memudahkan peneliti dalam menegakkan dugaan sementara hasil penelitian atau yang sering disebut sebagai hipotesis.

Di dalam menyusun kerangka teori, peneliti harus menggunakan referensi ilmiah dari hasil penelitian terdahulu yang terbaru dan relevan. Suatu pola/model penelitian terbuat dari hasil benang merah yang sudah ditarik dari teori-teori tersebut. Pola penelitian tersebut akan menggambarkan keterkaitan antar konsep yang ada di dalam teori, sehingga terbentuk jalan yang menghubungkan antar konsep yang berupa benang merah dari beberapa teori.

Kerangka teori merupakan dasar dari keseluruhan skema penelitian. Di dalam kerangka teori, hubungan-hubungan antar variabel yang akan diteliti dikembangkan, diuraikan, dan dikaitkan. Di dalam kerangka teori yang baik, semua variabel-variabel yang terkait dengan masalah penelitian perlu disebutkan dan diidentifikasi dengan jelas. Keterkaitan antar variabel juga harus

diuraikan secara logis. Keterkaitan antara variabel yang menjadi sebab, dan variabel yang menjadi akibat, dan jika ada variabel antara perlu digambarkan dan dinarasikan dengan detail.

Terdapat beberapa komponen dasar yang sebaiknya ada di dalam kerangka teori:

- Variabel-variabel yang hendak diteliti, termasuk variabel lain yang relevan, diidentifikasi secara jelas.
- Penjelasan tentang bagaimana hubungan antar variabel, termasuk model sebab-akibatnya.
- Penjelasan sifat hubungan antar variabel, positif atau negatif.
- Penyertaan gambar atau bagan sebagai visualisasi, untuk mempermudah pemahaman pembaca.

C. Kerangka Konsep

Kerangka konsep adalah hubungan antara konsep yang dibangun berdasarkan hasil-hasil studi empiris terdahulu sebagai pedoman dalam melakukan penelitian. Konsep merupakan abstraksi yang terbentuk oleh generalisasi dari hal-hal yang khusus. Oleh karena konsep merupakan abstraksi, maka konsep tidak dapat langsung diamati atau diukur. Konsep hanya dapat diamati dan diukur melalui konstruksi yang dikenal dengan istilah variabel (Sumantri, 2011).

Kerangka konsep dibuat berdasarkan pada kerangka teori yang telah dikembangkan oleh peneliti. Kerangka teori biasanya lebih kompleks dari kerangka konsep, karena tidak semua variabel dalam kerangka teori diangkat menjadi variabel penelitian di kerangka konsep. Kerangka konsep diharapkan akan memberikan gambaran dan mengarahkan asumsi mengenai variabel-variabel yang akan diteliti. Kerangka konsep memberikan petunjuk kepada peneliti di dalam merumuskan masalah penelitian.

Peneliti akan menggunakan kerangka konsep yang telah disusun untuk menentukan pertanyaan-pertanyaan mana yang

harus dijawab oleh penelitian dan bagaimana prosedur empiris yang digunakan sebagai alat untuk menemukan jawaban terhadap pertanyaan tersebut. Sama halnya dengan kerangka teori, kerangka konsep juga berbentuk visualisasi. Pada kerangka konsep juga harus mendeskripsikan hubungan variabel yang akan kita teliti, sehingga pembaca tidak akan sulit untuk mengartikan kerangka tersebut.

D. Hipotesis

Produk akhir dari proses pengkajian pustaka dan penyusunan kerangka teori adalah perumusan hipotesis. Setelah masalah penelitian berhasil dirumuskan dengan baik, kerangka teori dan kerangka konsep telah disusun, maka langkah berikutnya adalah menegakkan hipotesis. Hipotesis merupakan sebuah pernyataan mengenai kaidah atau dalil yang kebenarannya belum terbukti secara empiris. Hipotesis berasal dari kata *hypo* mengandung arti di bawah, sedangkan *thesis* mengandung arti dalil, kaidah, hukum. Sehingga, pengertian hipotesis jika dikaitkan dengan masalah penelitian adalah dugaan sementara terhadap permasalahan yang diajukan, dimana jawaban ini dikatakan benar jika telah dilakukan pembuktian secara empiris melalui penelitian yang akan dilakukan.

Ciri suatu hipotesis adalah disusun dalam kalimat deklaratif, mengekspresikan hubungan dua variabel atau lebih, bersifat dugaan sementara (tentatif) terhadap suatu permasalahan, dan dapat dibuktikan secara empiris. Semakin spesifik sifat hipotesis, maka akan lebih siap diuji secara empiris. Hipotesis adalah alat yang dapat digunakan peneliti dalam berbagai jenis penelitian. Hipotesis dapat digunakan sebagai alat untuk memahami secara menyeluruh maksud dari penelitian dan memperjelas apa yang perlu dilakukan di dalam penelitian.

Ada berbagai cara untuk dapat merumuskan hipotesis. Syarat hipotesis yang baik selain harus menunjukkan hubungan dua

variabel, hipotesis juga harus dapat memberikan gambaran apakah bentuk hubungan itu negatif ataukah positif. Hipotesis yang baik juga dapat memberikan petunjuk bagaimana cara pengujian yang dilakukannya. Oleh karena itu, variabel penelitian harus dijabarkan secara detail.

Terdapat 2 jenis hipotesis utama di dalam penelitian, yaitu hipotesis kerja (H_1), hipotesis nihil (H_0). Hipotesis kerja adalah hipotesis yang kebenarannya akan dibuktikan dengan penelitian yang dilakukan. Biasanya hipotesis ini menunjukkan hubungan antar variabel secara klasik seperti ada hubungan antara anemia dengan asupan zat besi. Penegakan hipotesis kerja sangat bergantung pada dua hal utama, yaitu rumusan masalah dan model kerangka teori yang dikembangkan. Hipotesis kerja sendiri terbagi atas hipotesis satu arah (satu ekor) dan dua arah (dua ekor). Di dalam penelitian observasional yang mengaitkan antara variabel bebas (x) dengan variabel terikat (y), atau pada penelitian eksperimental yang memanipulasi variabel bebas untuk melihat pengaruhnya terhadap variabel terikat, hipotesis satu arah menunjukkan bahwa hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat di dalam penelitian sudah jelas arahnya. Adapun hipotesis dua arah menunjukkan bahwa hubungan belum jelas arahnya.

Pemilihan jenis hipotesis kerja baik satu arah maupun dua arah tergantung pada seberapa kuat landasan teori yang digunakan. Jika dasar teori cukup kuat untuk mengindikasikan arah perbedaan atau hubungan, maka digunakan hipotesis satu arah. Namun, jika dasar teori tidak cukup kuat, maka digunakan hipotesis dua arah. Pilihan jenis hipotesis ini memengaruhi cara pengambilan keputusan statistik dalam analisis hasil. Sebagai contoh, pada penelitian eksperimental dengan topik “pengaruh pemberian tablet besi folat terhadap perbaikan kadar hemoglobin remaja”. Jika secara teori asupan besi dan folat diketahui sangat kuat kontribusinya dalam peningkatan kadar hemoglobin dan tidak ditemukan fakta bahwa

penambahan asupan besi dan folat justru menurunkan kadar haemoglobin, maka hipotesisnya cukup satu arah.

Semua hipotesis yang dibuat oleh peneliti, baik yang bersifat deskriptif maupun relasional, disebut sebagai hipotesis kerja (H1). Di dalam pengujian statistik, dibutuhkan sesuatu yang dapat digunakan sebagai pembanding untuk hipotesis kerja tersebut. Seringkali tidak ditemukan pembanding yang tepat dalam penelitian di masyarakat, sehingga peneliti membuat pembanding *arbitrer* yang merupakan formulasi terbalik dari hipotesis kerja, yang disebut sebagai hipotesis nihil/hipotesis nol (Ho).

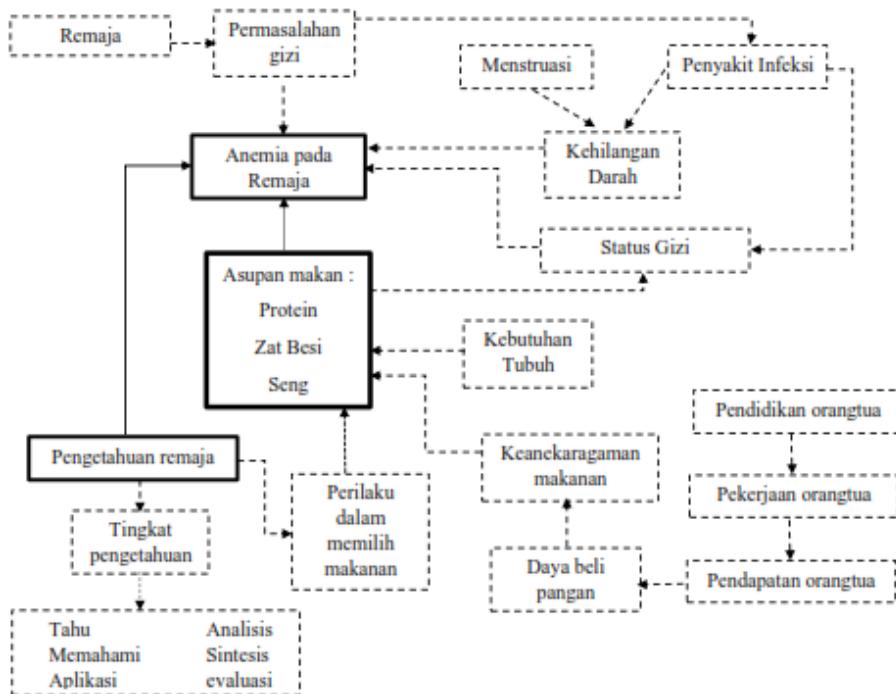
Hipotesis nol (hipotesis nihil, Ho) merupakan pernyataan yang berkebalikan dengan hipotesis kerja, sehingga rumusannya adalah: "Tidak ada korelasi (atau perbedaan) antara ... dan ...". Dalam penelitian, hipotesis nol (Ho) diuji untuk melihat apakah benar atau salah. Jika pengujian menyimpulkan penolakan terhadap Ho, maka hipotesis kerja (H1) diterima. Beberapa berpendapat bahwa penggunaan hipotesis dalam penelitian tidak perlu karena dapat memengaruhi kebebasan peneliti. Ada kekhawatiran bahwa peneliti akan mencari data yang hanya mendukung hipotesis mereka dan menghindari eksplorasi yang lebih luas. Namun, pandangan ini tidak sepenuhnya benar karena hipotesis seharusnya digunakan sebagai alat untuk menguji fenomena dengan metode yang terkontrol.

Dalam upaya untuk menjelaskan fenomena dalam masyarakat, peneliti harus memiliki dasar pengetahuan untuk membuat spekulasi ilmiah tentang faktor-faktor yang mempengaruhi fenomena tersebut. Teori dan hipotesis penting untuk membuktikan "kebenaran" fenomena melalui pengujian yang baik dan sistematis. Oleh karena itu, merumuskan hipotesis yang jelas dengan variabel yang dapat diukur adalah langkah penting dalam penelitian. Hipotesis juga berfungsi sebagai prediksi yang dapat diuji secara empiris. Beberapa peneliti terkadang berusaha keras untuk

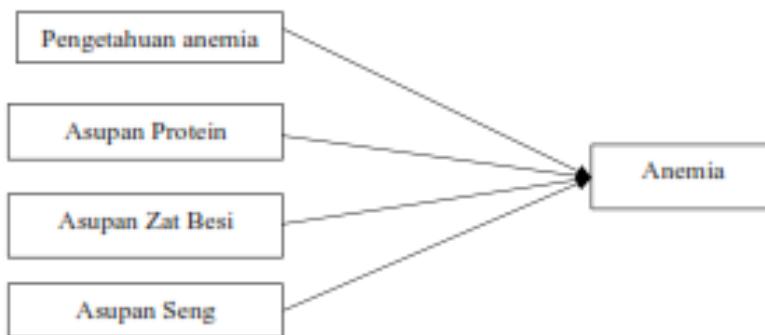
membuktikan hipotesis mereka, tetapi penting untuk diingat bahwa hipotesis yang tidak terbukti memiliki nilai ilmiah yang sama pentingnya. Hipotesis yang tidak terbukti dapat memicu perkembangan ilmu pengetahuan melalui pemikiran dan penemuan baru, yang dapat memperkaya pengetahuan.

Selain hipotesis kerja dan hipotesis nol, ada pendapat bahwa diperlukan adanya hipotesis tandingan, yang berkaitan dengan variabel eksternal. Variabel eksternal yang dimaksud adalah variabel yang tidak menjadi fokus penelitian, tetapi menjadi faktor yang berkontribusi terhadap hasil penelitian. Sebagai contoh, jika hipotesis kerja menyatakan bahwa "Pola asuh orang tua akan berdampak pada kejadian *stunting* pada balita," maka hipotesis tandingan akan menyatakan, "Faktor-faktor X, Y, Z, dan lainnya akan mempengaruhi kejadian *stunting* pada balita". Hipotesis tandingan tidak selalu harus dituliskan di dalam penelitian.

Hipotesis disusun tidak hanya sebagai tambahan formal, tetapi merupakan komponen penting di dalam penelitian. Keberadaan hipotesis sering dianggap sebagai persyaratan minimum untuk penelitian analitik. Meskipun demikian, tidak semua penelitian di bidang gizi, pangan, maupun kesehatan memerlukan adanya hipotesis. Penelitian di bidang gizi yang tidak memerlukan hipotesis antara lain: studi eksplorasi sederhana, seperti survei deskriptif gambaran masalah gizi, tinjauan program gizi, penelitian dasar dalam lingkup pangan seperti identifikasi zat gizi dalam bahan pangan.



Gambar 1. Contoh Kerangka Teori (Violeta et al, 2022)



Gambar 2. Contoh Kerangka Konsep (Violeta et al, 2022)

Instruksi BAB III

1. Jelaskan aspek apa saja yang perlu diperhatikan dalam kajian pustaka!
2. Jelaskan perbedaan antara sumber pustaka primer dan sekunder beserta contohnya!
3. Susun kerangka teori dan kerangka konsep sesuai dengan topik penelitian yang diminati!
4. Tegakkan hipotesis penelitian sesuai dengan kerangka konsep yang dikembangkan!



BAB IV

DESAIN PENELITIAN

Deskripsi Materi

Pokok bahasan ini akan menjelaskan mengenai berbagai desain penelitian. Desain penelitian secara umum terbagi dua menjadi desain penelitian kuantitatif dan desain penelitian kualitatif. Desain penelitian kuantitatif terbagi atas penelitian observasional dan eksperimental. Desain observasional merupakan desain dimana peneliti hanya mengamati dan mencatat data dari fenomena yang dialami oleh subjek penelitian tanpa melakukan intervensi. Adapun desain eksperimental merupakan desain penelitian dimana peneliti melakukan intervensi / perlakuan terhadap subjek penelitian. Desain observasional terdiri dari *cross-sectional*, *case control*, dan *cohort*. Desain eksperimental terdiri dari berbagai model, tergantung pengacakan terhadap subjek, jumlah kelompok perlakuan, dan kebutaan informasi perlakuan. Terdapat juga desain meta analisis yang merupakan analisis dari berbagai hasil penelitian. Adapun desain penelitian kualitatif menghasilkan data yang tidak dianalisis secara matematis, tetapi mendalam.

Capaian Pembelajaran

Setelah mempelajari pokok bahasan ini, diharapkan dapat:

- Mengerti dan memahami fungsi desain penelitian
- Mengerti dan memahami berbagai jenis desain penelitian

- Menentukan desain penelitian sesuai topik penelitian yang diminati

A. Definisi dan Fungsi Desain Penelitian

Desain penelitian merupakan cara sistematis yang digunakan untuk memperoleh jawaban dari pertanyaan penelitian. Desain meliputi proses yang diperlukan dalam perencanaan dan pelaksanaan operasional dari penelitian. Secara luas, pengertian desain penelitian mencakup berbagai hal yang dilakukan peneliti mulai dari identifikasi masalah, rumusan hipotesis, definisi operasional, cara pengumpulan data, hingga analisis data. Dalam pengertian sempit desain penelitian adalah pedoman untuk mencapai tujuan penelitian.

Pemilihan desain penelitian pada dasarnya tergantung dari bentuk pertanyaan penelitian. Ketepatan dalam memilih desain penelitian akan menentukan apakah masalah penelitian dapat dijawab dengan baik atau tidak. Terdapat beberapa aspek yang harus diperhatikan dalam pemilihan desain penelitian, yaitu netralitas, validitas, reliabilitas, dan generalisasi. Netralitas dianggap sangat penting dalam memastikan desain penelitian bersifat objektif dan bebas dari prasangka. Validitas terkait dengan ketepatan dan reliabilitas terkait dengan konsistensi. Ketepatan dan konsistensi tersebut akan membuat pertanyaan penelitian yang dibangun dari desain menjadi valid. Aspek detail mengenai konsep validitas dan reliabilitas akan dibahas lebih detail pada bagian pengukuran data. Adapun generalisasi diartikan bahwa hasil desain penelitian harus dapat diterapkan pada populasi, bukan hanya pada sampel terbatas.

Desain penelitian yang baik juga perlu memperhatikan aspek efektivitas, fleksibilitas, dan relevansi. Desain penelitian yang efektif adalah yang memberikan informasi maksimum dan memungkinkan penelitian berbagai aspek dari masalah yang sedang diteliti. Sebuah desain penelitian mungkin cocok dalam satu situasi, tetapi tidak

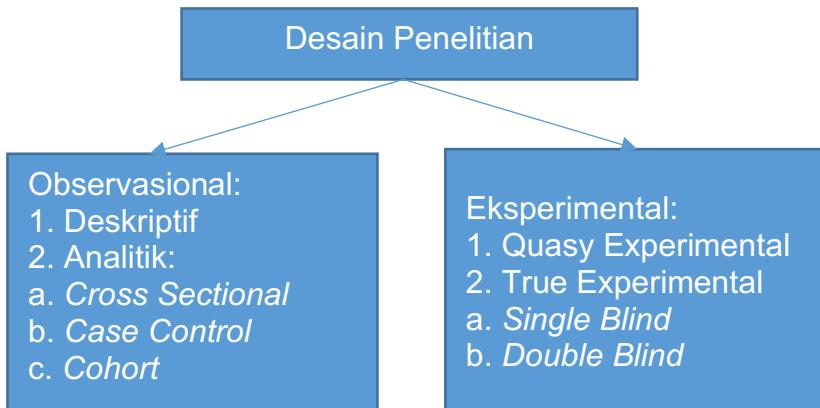
cocok dalam konteks penelitian yang berbeda atau untuk masalah penelitian yang berbeda. Sebuah desain penelitian yang tunggal tidak mampu menjawab semua jenis permasalahan penelitian.

B. Klasifikasi Desain Penelitian

Terdapat beberapa klasifikasi jenis desain penelitian. Secara garis besar, klasifikasi jenis desain penelitian terdiri penelitian kualitatif dan kuantitatif. Penelitian kualitatif untuk mengungkap alasan mengapa suatu teori tertentu masih relevan serta apa yang perlu diungkapkan oleh responden terhadap teori tersebut. Penelitian kuantitatif merupakan penelitian dengan pendekatan keilmuan kongkrit/empiris, objektif terukur, rasional dan sistematis, dengan data hasil penelitian yang diperoleh yang berupa angka-angka serta analisis menggunakan ilmu statistika. Di dalam penelitian bidang gizi, sebagian besar penelitian yang dilakukan bersifat kuantitatif. Oleh karena itu, di dalam bahasan ini secara spesifik akan dijabarkan mengenai penelitian kuantitatif.

Jenis penelitian kuantitatif dapat diartikan sebagai jenis penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu. Teknik pengambilan sampel pada umumnya dilakukan secara random, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif/statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan. Di dalam penelitian kuantitatif, ada beberapa aspek penting yang harus diperhatikan oleh peneliti. Pertama, sejak awal peneliti harus menentukan apakah penelitian nantinya hanya akan melakukan pengamatan/observasi atau akan melakukan intervensi. Kedua, apakah akan melakukan penelitian secara *retrospektif* (melakukan evaluasi atau penilaian suatu peristiwa yang telah terjadi sebelumnya), atau apakah akan melakukan penelitian secara *prospektif* (mengikuti subjek untuk meneliti suatu peristiwa yang belum terjadi). Klasifikasi desain

penelitian kuantitatif secara sederhana digambarkan pada skema berikut:



Gambar 3. Klasifikasi Desain Penelitian

1. Desain Penelitian Observasional

Penelitian observasional adalah penelitian tanpa adanya intervensi atau perlakuan terhadap variabel. Penelitian hanya dilakukan dengan mengamati fenomena alam atau sosial yang terjadi. Sampel penelitian dalam desain observasional merupakan bagian dari populasi. Pada desain ini, dibutuhkan jumlah sampel yang cukup banyak. Semakin besar jumlah sampel, hasil penelitian yang diperoleh dari sampel tersebut semakin mudah untuk dapat digeneralisasikan kepada populasi yang lebih luas. Penelitian observasional ini secara garis besar dikelompokkan menjadi dua yaitu 1) penelitian deskriptif dan 2) analitik.

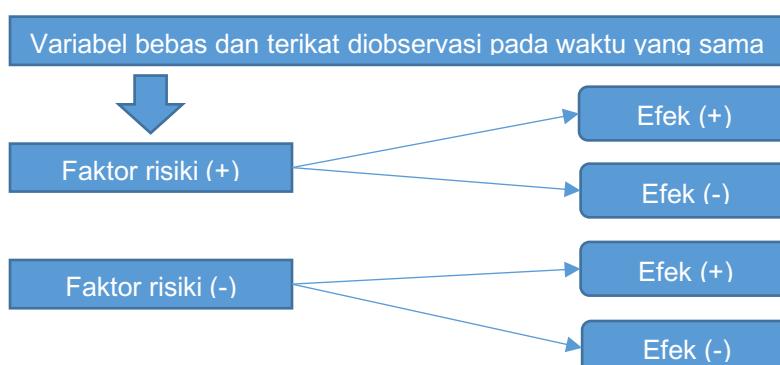
Desain penelitian deskriptif merupakan penelitian untuk melihat gambaran fenomena yang terjadi di dalam suatu populasi tertentu. Di bidang gizi, penelitian deskriptif ini digunakan untuk menggambarkan atau mendeskripsikan masalah-masalah gizi yang terjadi di masyarakat atau di dalam komunitas tertentu. Sebagai contoh, penelitian di bidang gizi dengan desain penelitian deskriptif antara lain: gambaran status gizi di suatu wilayah, gambaran ketercapaian kinerja posyandu,

dan lain – lain. Hasil penelitian yang diperoleh dari penelitian deskriptif antara lain berupa distribusi frekuensi dalam bentuk proporsi, prevalensi, mean, median dan sebagainya. Desain penelitian deskriptif disebut juga survei deskriptif.

Desain penelitian analitik merupakan suatu penelitian untuk mengetahui bagaimana dan mengapa suatu fenomena terjadi melalui sebuah analisis statistik inferensia, seperti korelasi antara sebab dan akibat atau faktor risiko dengan efek serta kemudian dapat dilanjutkan untuk mengetahui seberapa besar kontribusi dari sebab atau faktor risiko tersebut terhadap akibat atau efek. Secara garis besar penelitian analitik dapat dibedakan dalam tiga macam yaitu desain *cross-sectional* (potong lintang), *case control* (kasus-kontrol), dan *cohort* (kohort-longitudinal):

2. Desain *Cross-Sectional*/Potong Lintang

Penelitian *cross-sectional* adalah penelitian observasional (bukan eksperimental) dengan pendekatan *point time* yang berfokus mempelajari hubungan antar faktor risiko (*exposure*) dengan efeknya (*outcome*). Observasi subjek pada desain ini dilakukan hanya sekali. Variabel yang termasuk faktor risiko serta efek diukur berdasarkan kondisi atau status waktu saat diobservasi. Dengan kata lain, semua variabel baik variabel bebas maupun variabel terikat diobservasi pada waktu yang sama.



Gambar 4. Desain *Cross Sectional*

Berdasarkan skema tersebut, maka langkah – langkah penelitian *cross sectional* adalah: 1) mengidentifikasi variabel – variabel penelitian serta mengidentifikasi variabel bebas (faktor risiko) dan variabel terikat (efek), 2) menetapkan populasi dan sampel penelitian, 3) melaksanakan pengumpulan data atau observasi terhadap variabel bebas dan variabel terikat sekaligus pada waktu yang sama, dan 4) melakukan analisis hubungan dengan membandingkan proporsi antar kelompok hasil observasi atau pengukuran.

Sebagai contoh, suatu penelitian dilakukan untuk menentukan keterkaitan antara pola asuh orang tua dengan *stunting* pada balita. Landasan teoritis yang dipilih dalam pengembangan hipotesis yang diajukan menentukan model yang paling pas untuk digunakan. Dalam contoh tersebut, ditegakkan hipotesis kerja (H1) “terdapat hubungan antara pola asuh orang tua dengan *stunting* pada balita”. Variabel bebas dalam penelitian tersebut adalah pola asuh orang tua, sedangkan variabel terikatnya adalah *stunting* pada balita.

Setelah ditentukan variabel dan ditegakkan hipotesis, pada langkah kedua, peneliti mengidentifikasi populasi dan sampel penelitian. Peneliti dapat menggunakan keseluruhan anggota populasi atau hanya mengambil bagian populasi sebagai sampel, tentunya berdasarkan pertimbangan sumber daya yang dimiliki. Aspek yang paling penting di dalam pengambilan sampel sebagai perwakilan dari anggota populasi adalah sampel yang dipilih harus memiliki karakter yang sama dengan populasinya (representatif).

Ketiga, peneliti melakukan pengambilan data dari variabel pola asuh orang tua dan *stunting* dalam waktu yang sama. Pola asuh orang tua dapat dikumpulkan melalui pengisian kuesioner. Adapun untuk variabel *stunting*, peneliti harus mengukur status

gizi balita dengan pengambilan data tinggi badan/panjang badan dan usia. Ciri khas dari desain *cross sectional* adalah semua pengambilan data tersebut dilakukan dalam rentang waktu sama. Persamaan waktu tersebut tidak berarti harus selesai dalam satu hari. Misalkan jumlah balita banyak dan ada keterbatasan sumber daya peneliti, pengambilan data berat badan dan tinggi badan mungkin bisa diselesaikan dalam 2 atau 3 hari asalkan rentang waktu tersebut tidak berjauhan.

Keempat, peneliti melakukan analisis terhadap hasil penelitian. Analisis dilakukan setelah data didapatkan, ditapis sesuai kebutuhan, dan diperangkatkan jenis skalanya. Analisis dapat berbentuk uji statistik untuk membuktikan kebenaran hipotesis atau berupa analisis deskriptif untuk mengetahui angka-angka yang menggambarkan kontribusi faktor risiko atau faktor relatif.

Di dalam semua desain penelitian obervasional, dikenal pendekatan risiko yang disebut sebagai angka risiko relatif. Angka risiko adalah pengukuran peluang muncul atau berkembangnya suatu efek atau penyakit dikaitkan dengan faktor risiko tertentu. Pengukuran faktor relatif berbeda untuk satu rancangan penelitian dengan rancangan yang lain. Pada *cross sectional*, besar risiko relatif digambarkan dengan angka rasio prevalensi. Rasio prevalensi adalah nilai yang menggambarkan prevalensi suatu penyakit dalam populasi yang berhubungan dengan faktor risiko yang muncul sebagai dampak faktor risiko tertentu.

Dalam mengukur besar rasio prevalensi terdapat empat kategori subjek, yaitu (A) subjek dengan faktor risiko dan efek positif, (B) subjek dengan faktor risiko positif dan efek negatif, (C) subjek dengan faktor risiko negatif dan efek positif, dan (D) subjek dengan faktor risiko serta efek negatif. Sebagai contoh, di bawah ini dijelaskan salah satu contoh hasil temuan penelitian

yang didapatkan dengan desain *cross sectional* dengan masalah penelitian “keterkaitan antara asupan serat dan kejadian kanker usus”.

Tabel 1. Kasus Desain *Cross Sectional*

	Positif Kanker Usus	Negatif Kanker Usus	Total
Asupan serat kurang	A (100)	C (40)	140
Asupan serat cukup	B (20)	D (80)	100
Total	120	120	240

Nilai rasio prevalensi pada desain *cross sectional* dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$RP = \frac{A}{A+B} : \frac{C}{C+D}$$

Risiko relatif dianggap informatif karena berhubungan dengan *exposure* faktor risiko tertentu dan membandingkannya dengan *non-exposure*. Dalam kaitan ini, apabila:

- $RP < 1$ menunjukkan *exposure* merupakan faktor protektif terhadap *outcome*
- $RP = 1$ menunjukkan tidak ada hubungan nyata antara *exposure* dan *outcome*
- $RP > 1$ menunjukkan *exposure* merupakan faktor risiko bagi *outcome*.

Berdasarkan kasus keterkaitan antara asupan serat dan kejadian kanker usus, didapatkan nilai $RP = 0,83 / 0,33 = 2,5$. Hal itu berarti bahwa asupan serat yang kurang merupakan faktor risiko dari kejadian kanker usus. Namun, perlu diingat bahwa karena antara *exposure* dan *outcome* pada desain ini diambil dalam waktu yang sama, maka penjelasan terhadap hubungan sebab akibatnya dianggap lemah. Secara umum, kelebihan

desain *cross sectional*/antara lain:

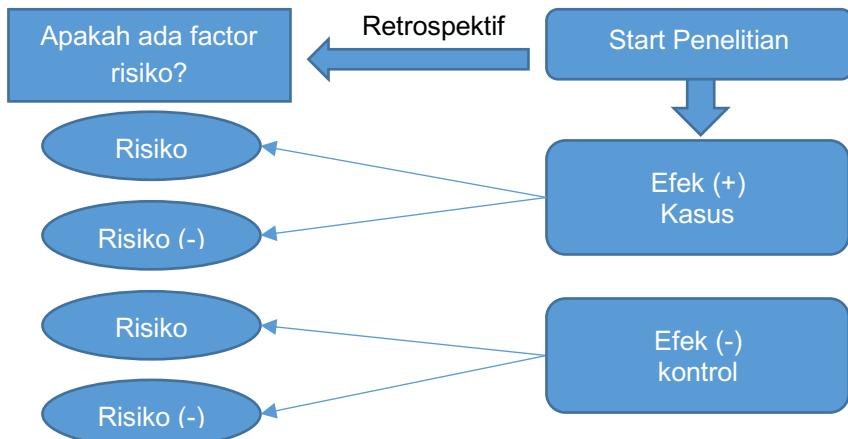
- Relatif mudah, murah, dan hasilnya cepat dapat diperoleh.
- Dapat digunakan untuk meneliti sekaligus banyak variabel.
- Jarang terancam *drop out*.
- Dapat dijadikan dasar untuk penelitian selanjutnya seperti kohort atau eksperimental.

Adapun kelemahan desain *cross sectional*/antara lain:

- Memerlukan jumlah sampel yang banyak, terutama apabila variabel yang diteliti banyak.
- Tidak dapat menggambarkan perkembangan penyakit secara akurat.
- Kurang tepat untuk memprediksi suatu kecenderungan sebab akibat.
- Kesimpulan korelasi faktor risiko dengan efek paling lemah bila dibandingkan dengan dua rancangan analitik lainnya.

3. Desain *Case Control* Kasus Kontrol

Desain *case control*/disebut juga dengan penelitian *retrospektif*. Di dalam penelitian bidang gizi, penyakit/masalah gizi/*outcome* ditemukan terlebih dahulu, kemudian paparan/*exposure* atau penyebabnya diidentifikasi pada waktu yang lalu. Desain *case control*/ini memiliki kekuatan yang lebih baik dalam menjelaskan perkembangan suatu masalah gizi dibandingkan dengan desain *cross sectional*. Berikut merupakan skema penelitian *case control*.



Gambar 5. Skema Desain Kasus Kontrol

Langkah yang dilakukan dalam perencanaan *case control* sebagai berikut:

- Menentukan faktor yang berperan dalam penelitian
- Pemilihan kelompok penelitian
- Menentukan masalah
- Pemilihan kelompok kontrol
- Melaksanakan kegiatan menguji *"retrospektif"*
- Melaksanakan studi hasil

Sebagai contoh, akan dilakukan penelitian mengenai keterkaitan antara kebiasaan makan sayur, aktivitas fisik, dan kejadian obesitas. Langkah pertama yang harus dilakukan adalah menentukan faktor yang berperan dalam penelitian. Pada contoh tersebut, *outcome/dampak/masalah* gizi adalah kejadian obesitas. Komponen faktor risiko atau variabel bebas yang akan dianalisis adalah kebiasaan makan sayur dan aktivitas fisik.

Langkah kedua yang harus dilakukan adalah menentukan populasi penelitian. Menentukan populasi untuk melihat apakah semua populasi akan diamati atau hanya sebagian anggota populasi yang dijadikan sampel, sesuai dengan pertimbangan perhitungan jumlah masalah yang akan dikaji. Misalnya populasi

didapatkan dari Desa Sukorejo. Penelitian dapat membatasi pada anggota masyarakat Sukorejo atau seluruh warga yang masuk batasan usia.

Ketiga, peneliti perlu melakukan pemahaman terhadap masalah. Masalah didapatkan dengan cara langsung pada populasi maupun sampel yang sudah ditetapkan. Maksud dari masalah adalah anggota sampel atau populasi penelitian yang memiliki ciri-ciri dampak positif. Sebagai contoh, untuk mendapatkan data mengenai kejadian obesitas di Desa Sukorejo tersebut, perlu diadakan *screening* pengukuran berat badan dan tinggi badan. Data tinggi badan dan berat badan tersebut digunakan untuk melakukan justifikasi status gizi dan ditentukan bagian populasi yang memiliki ciri obesitas.

Keempat, peneliti melakukan penentuan kelompok kontrol. Kelompok kontrol ditentukan dari populasi maupun sampel penelitian sebagai halnya subjek masalah didapat. Proporsi antara anggota kelompok kasus dan kelompok kontrol diharuskan yang sebanding (*matching*). Misalnya, jika ditemukan kejadian obesitas dari anggota populasi sebesar 100 orang pada Desa Sukorejo dari hasil screening, maka kelompok kontrol merupakan anggota populasi dengan status gizi normal dan jumlah anggota kurang lebih sama (± 100).

Langkah kelima adalah melakukan pemahaman retrospektif mengenai ada atau tidaknya faktor risiko yang dikaji pada kedua populasi kelompok penelitian (kasus dan kontrol). Diantara anggota kelompok kasus dan anggota kelompok kontrol akan dibandingkan tentang kondisi variabel yang termasuk faktor risiko secara *retrospektif*. Pada kasus tersebut, akan dibandingkan bagaimana kebiasaan makan sayur dan aktivitas fisik pada kelompok kasus dan kelompok kontrol sebagai riwayat masa lalunya.

Tahap terakhir pada desain kasus kontrol adalah melakukan pengkajian hasil. Pengkajian data hasil penelitian *case control* juga dalam bentuk uji statistik untuk pembuktian hipotesis dan analisis gambaran dalam hal memahami besarnya risiko relatif. Pemilihan uji statistika tentunya disesuaikan dengan jenis skala data yang didapatkan dari hasil penelitian. Misalnya, jika didapatkan variabel berskala nominal maupun ordinal, uji statistika dapat dilakukan dengan *chi-square* atau uji statistika non parametrik yang lain.

Penentuan risiko yang pasti pada perencanaan *case control* tidak bisa dengan cara langsung sebab pada perencanaan ini tidak menggunakan semua populasi atau sampelnya. Kelompok kasus dan kelompok kontrol tidak mewakili gambaran populasi. Risiko relatif untuk perencanaan *case control* diukur dengan cara tidak langsung, yaitu dengan menghitung *Odds Ratio* (OR). Sama halnya dengan desain *cross sectional*, terdapat empat kategori subjek, yaitu (A) subjek dengan faktor risiko dan efek positif, (B) subjek dengan faktor risiko positif dan efek negatif, (C) subjek dengan faktor risiko negatif dan efek positif, dan (D) subjek dengan faktor risiko serta efek negatif.

Tabel 2. Kasus Desain *Case Control*

	Positif Kanker Usus	Negatif Kanker Usus	Total
Asupan serat kurang	A (100)	C (40)	140
Asupan serat cukup	B (20)	D (80)	100
Total	120	120	240

Sebagai contoh, di bawah ini dijelaskan salah satu contoh perhitungan risiko relatif desain *case control* dengan masalah yang sama, yaitu penelitian “keterkaitan antara asupan serat dan kejadian kanker usus”.

$$\text{Rumus OR} = \frac{A \times D}{B \times C}$$

Berdasarkan rumus tersebut, didapatkan nilai OR hasil perhitungan yaitu 10 (hasil dari $100*80/20*40$). Nilai OR tersebut dapat diinterpretasikan sebagai "*orang dengan asupan serat kurang berisiko 10 kali lebih besar terkena kanker usus dibandingkan dengan orang dengan asupan serat cukup*". Meskipun hasilnya kurang akurat, pada praktiknya *odds ratio* diperlukan dalam menentukan risiko suatu penyakit. Saat menyelidiki suatu penyakit diantara dua kelompok dibawah 20% dengan *exposure* faktor risiko, nilai besaran *odds ratio* praktis akan menyesuaikan dengan besar risiko relatif. Kelebihan dari rancangan penelitian *case control* adalah:

- Tidak adanya hambatan etik seperti kohort dan eksperimental.
- Hasil penelitian lebih spesifik karena ada pembagian kelompok kasus dan control.
- Ekonomis, hemat waktu, dapat menjawab hubungan sebab akibat.
- Baik untuk masalah gizi/kesehatan yang jarang terjadi.

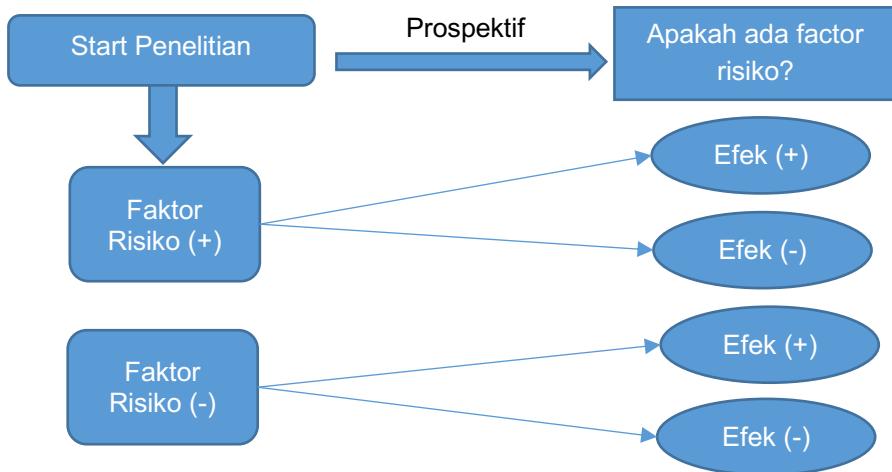
Adapun kelemahan dari rancangan penelitian *case control* adalah:

- Keterbatasan teknis yang membuat efek variabel sulit untuk diketahui.
- Objektivitas dan reliabilitasnya rendah karena informasi faktor risiko dari *retrospektif* (*recall* atau data sekunder).
- Sulit menentukan sampel control yang sebanding karena banyak faktor risiko yang harus dikendalikan.
- Hanya dapat digunakan untuk menganalisis satu variabel terikat/ fokus pada satu masalah.

4. Desain *Cohort/Kohort*

Penelitian *cohort/kohort* adalah desain penelitian epidemiologik yang digunakan untuk menganalisis dinamika hubungan antara faktor risiko dan dampak/ penyakit/ masalah gizi. Di dalam bidang gizi, desain ini bersifat non-eksperimental yang sangat kuat dalam menjelaskan hubungan sebab akibat antara faktor risiko dan masalah gizi yang hadir di dalam masyarakat. Desain kohort dikenal juga sebagai *observasional longitudinal* karena peneliti melakukan pengamatan dengan durasi waktu yang panjang sesuai perkembangan masalah penelitian.

Pendekatan desain kohort bersifat prospektif, faktor risiko ditemukan terlebih dahulu, kemudian peneliti mengikuti dan mengamati subjek hingga dampak/masalah gizi ditemukan pada jangka waktu tertentu. Secara alamiah, pada perjalanan subjek tersebut ada yang terpapar faktor risiko ada yang tidak. Subjek yang terpapar oleh faktor risiko menjadi kelompok yang diteliti dan subjek yang tidak terpapar menjadi kelompok kontrol. Kedua kelompok tersebut dianggap sebanding karena secara alamiah berangkat dari populasi yang sama. Kemudian, pada jangka waktu tertentu, ditentukan apakah telah terjadi efek/dampak atau suatu masalah gizi yang diteliti. Hubungan sebab akibat antara faktor risiko dan dampak dapat dianalisis lebih detail pada desain penelitian kohort dibandingkan dengan *cross sectional* maupun *case control*. Berikut ini skema desain penelitian *cohort*:



Gambar 6. Skema Penelitian Kohort

Beberapa tahap kegiatan pada rancangan *cohort* yaitu:

- Identifikasi faktor risiko (variabel bebas) dan efek (variabel terikat).
- Penetapan populasi dan sampel penelitian.
- Pemilihan sampel dengan faktor risiko positif dari sampel dengan efek negatif.
- Pemilihan sampel dengan faktor risiko negatif (kontrol).
- Observasi perkembangan kedua kelompok hingga waktu tertentu, selanjutnya identifikasi ada tidaknya efek yang timbul.
- Analisis hasil, perbandingan proporsi antara sampel yang mendapat efek positif dengan sampel yang mendapat efek negatif baik pada kelompok risiko positif maupun kelompok risiko negatif.

Sebagai contoh, desain penelitian kohort digunakan untuk mengetahui hubungan kebiasaan konsumsi pangan hewani ibu hamil dengan kejadian *stunting* pada balita di Kota Semarang. Secara garis besar, ada 4 tahapan yang perlu dilakukan oleh peneliti dalam merancang desain kohort. Langkah pertama yang dilakukan adalah mengidentifikasi variabel bebas (faktor risiko) dan variabel terikat (efek). Variabel bebas dalam kasus tersebut

adalah kebiasaan konsumsi pangan hewani, sedangkan variabel terikatnya adalah *stunting* pada balita.

Langkah kedua, peneliti menetapkan populasi dan sampel. Populasi pada kasus tersebut adalah seluruh ibu hamil baik yang tidak biasa mengonsumsi pangan hewani (kelompok risiko positif) maupun yang biasa mengonsumsi pangan hewani (kelompok risiko negatif) yang ada di Kota Semarang. Berdasarkan populasi tersebut, kemudian diidentifikasi ibu hamil yang biasa konsumsi pangan hewani dan yang tidak biasa konsumsi pangan hewani. Masing-masing kelompok memiliki jumlah yang sama.

Langkah ketiga, peneliti mengamati perkembangan efek pada kelompok risiko positif dan kelompok risiko negatif, dengan mengamati perilaku ibu hamil dari kedua kelompok tersebut sampai bayi yang dikandungnya lahir dan hingga balita berusia 2 tahun. Pada saat usia 2 tahun tersebut, diukur tinggi badan balita dan dijustifikasi apakah balita tersebut memiliki tinggi badan normal menurut usianya, atau mengalami *stunting*.

Langkah keempat, peneliti menganalisis hubungan dengan cara membandingkan proporsi antar kelompok ibu yang anaknya *stunting* dengan proporsi kelompok ibu yang anaknya tidak *stunting*, diantara kelompok ibu yang tidak biasa konsumsi pangan hewani dan kelompok ibu yang biasa konsumsi pangan hewani.

Angka risiko pada desain penelitian kohort disebut sebagai angka risiko relatif (*Relative Risk/RR*). Berikut merupakan pemetaan hasil dari contoh penelitian kohort yang dilakukan pada ibu hamil di Kota Semarang beserta perhitungan angka RR (Diilustrasikan jumlah populasi 240 orang).

Tabel 3. Kasus Desain Kohort

	Stunting	Normal	Total
Tidak Biasa Konsumsi Pangan Hewani	A (100)	C (40)	140
Biasa konsumsi Pangan Hewani	B (20)	D (80)	100
Total	120	120	240

$$\text{Rumus: } RR = \frac{A}{A+B} : \frac{C}{C+D}$$

Berdasarkan rumus perhitungan tersebut, didapatkan nilai $RR = 100/120 / 40/120 = 2,5$. Angka tersebut dapat diinterpretasikan sebagai "*ibu hamil yang tidak biasa konsumsi pangan hewani berisiko 2,5 kali lebih besar memiliki balita stunting dibandingkan dengan ibu hamil yang terbiasa konsumsi pangan hewani*".

Di dalam desain penelitian observasional, masing-masing memiliki teknis perhitungan dan makna risiko relatif yang berbeda. Pada desain *cross sectional*, angka risiko (rasio prevalensi/RP) membahas mengenai suatu prevalensi yang lingkupnya dalam suatu populasi. Meskipun lemah dalam menjelaskan hubungan sebab akibat, pada desain *cross sectional* juga memiliki kaitan erat dengan faktor risiko yang menjadi suatu topik pembahasan. Sementara pada penelitian *case control*, angka risiko relatif (*odds ratio/OR*) tidak dideskripsikan dengan pasti karena subjek bukan keseluruhan anggota populasi. Meskipun demikian, desain *case control* tersebut lebih baik menjelaskan hubungan sebab akibat dibandingkan dengan *cross sectional*. Pada desain kohort, angka risiko relatif (RR) mendeskripsikan mengenai insidensi penyakit yang berhubungan dengan faktor risikonya. Pada desain kohort, penjelasan hubungan sebab akibat antara faktor risiko dan efeknya paling kuat dibandingkan dengan desain

cross sectional maupun *case control*.

Desain penelitian kohort ada yang dilakukan secara retrospektif. Di dalam desain kohort retrospektif, faktor risiko dapat diambil serta diperhitungkan dari masa lampau hingga saat suatu penelitian tersebut dimulai. Misalnya, terdapat seorang yang memiliki faktor risiko, saat itu pula seseorang tersebut masuk dalam perhitungan penelitian. Pada rancangan kohort retrospektif, faktor risiko sejak masa lampau bermakna pasti (telah diketahui saat mulainya) dan harus ada data pendukung yang kuat. Meskipun demikian, desain kohort retrospektif tidak banyak digunakan dalam penelitian epidemiologis.

Sebagai desain penelitian observasional, desain kohort memiliki kelebihan dan kekurangan. Berikut yang termasuk kelebihan rancangan cohort antara lain:

- Desain observasional terbaik dalam menerangkan hubungan antara faktor risiko dengan efek, menentukan insiden dan perjalanan penyakit.
- Sangat baik diterapkan terhadap kasus yang bersifat fatal dan progresif.
- Beberapa efek dari suatu faktor risiko tertentu dapat diteliti sekaligus.
- Penjelasan hubungan sebab akibat sangat kuat karena dilakukan secara longitudinal.

Penelitian kohort merupakan penelitian longitudinal. Oleh karena itu, desain ini juga memiliki beberapa kelemahan. Kelemahan desain kohort antara lain:

- Memerlukan waktu yang lama untuk menyelesaikan penelitian.
- Lebih rumit, membutuhkan sarana dan biaya yang mahal.
- Risiko subjek *drop out* tinggi, sehingga dapat mengganggu analisis data.

- Kurang efisien pada kasus yang jarang terjadi.
- Kurang etis karena mengamati faktor risiko pada subjek sampai terjadinya efek.

5. Desain Penelitian Eksperimental

Desain penelitian eksperimen merupakan penelitian dengan adanya perlakuan atau intervensi yang bertujuan untuk mengetahui akibat yang ditimbulkan setelah dilakukan intervensi kepada satu atau lebih kelompok. Kemudian, hasil intervensi tersebut dibandingkan dengan kelompok yang tidak diberikan intervensi (kontrol). Pada desain observasional, tidak mungkin menguji kekuatan hubungan sebab akibat secara objektif. Berdasarkan landasan teori atau analisis logis yang dilakukan peneliti, kesimpulan adanya mekanisme sebab akibat dalam penelitian non-eksperimental hanya sebatas pada tingkat dugaan kuat. Desain penelitian eksperimental ini menawarkan hubungan sebab akibat terbaik dibandingkan dengan desain observasional. Ada tiga syarat mendasar desain penelitian eksperimental, yaitu: 1) merubah nilai variabel, 2) perhatikan bagaimana perubahan mempengaruhi faktor lain, 3) membatasi dampak dari variabel yang tidak diinginkan.

Desain eksperimental secara garis besar terbagi menjadi 2, yaitu eksperimental murni (*true experimental*) dan eksperimental semu (*quasy experimental*). Desain eksperimental murni (*true experimental design*) dianggap sebagai desain terbaik untuk memahami hubungan sebab-akibat, karena hampir semua faktor yang dapat menyebabkan kesalahan dapat dikelola dengan baik dalam desain ini. Karakteristik utama desain eksperimental murni yaitu jika subjek memenuhi syarat, subjek tersebut harus didistribusikan dengan merata di antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Proses pemilihan sampel secara acak (random) dilakukan untuk menjaga distribusi yang merata antara kelompok perlakuan dan

kelompok kontrol. Terdapat beberapa model eksperimen dalam desain eksperimental murni.

Post-test Only One Group Design

Model eksperimen ini adalah tingkatan yang paling sederhana di dalam eksperimental murni. Peneliti hanya memiliki satu kelompok perlakuan dan tidak memiliki kelompok control sebagai pembanding. Pengambilan data hasil perlakuan yang dilakukan hanya pada saat akhir perlakuan/intervensi. Sebagai contoh, terdapat penelitian untuk menguji efektivitas pemberian tablet besi folat terhadap peningkatan kadar hemoglobin remaja putri. Peneliti dalam kasus ini menggunakan subjek penelitian remaja putri di kelas X SMA 1 Semarang. Setiap anggota kelas X yang masuk kelompok remaja putri dipilih secara acak menjadi subjek penelitian dan tidak ada kelompok kontrol sebagai pembanding (*one group*). Tidak ada pengukuran kadar hemoglobin di awal pemberian tablet besi folat. Pemberian tablet besi folat dilakukan 2 kali seminggu selama 2 bulan. Setelah 2 bulan pemberian, kadar hemoglobin remaja putri diukur (*post test*) untuk melihat apakah kadar hemoglobin tersebut baik setelah diberikan perlakuan.

Model tersebut memiliki keterbatasan dalam hal menjelaskan efektivitas pemberian tablet besi folat. Tidak adanya pengukuran *pre-test* memunculkan keraguan bahwa mungkin saja kadar hemoglobin remaja putri sebelum pemberian intervensi sudah dalam keadaan baik. Keterbatasan yang kedua adalah tidak adanya kontrol atau group pembanding. Dalam artian baiknya kadar hemoglobin pada remaja putri bisa saja disebabkan oleh faktor eksternal yang tidak bisa dikontrol selama penelitian, misalnya asupan zat gizi dari diet.

Post-test Only Control Group Design

Desain eksperimental murni ini dianggap sebagai pilihan yang sederhana tetapi masih cukup efektif. Meskipun tidak memiliki tingkat kendali yang sama dengan beberapa jenis rancangan eksperimental murni lainnya yang melakukan analisis *pre-test*, tetapi karena lebih mudah dari segi teknis dan ekonomis, model eksperimen ini seringkali menjadi pilihan yang lebih umum.

Perbedaan utama desain ini dibandingkan dengan *post-test only one group design* adalah adanya kelompok kontrol sebagai kelompok pembanding. Di dalam desain eksperimental ini, subjek dibagi secara acak menjadi dua kelompok atau lebih. Salah satu kelompok, yang disebut kelompok perlakuan, menerima perlakuan tertentu, sementara kelompok lain tidak menerima perlakuan atau mungkin menerima perlakuan dengan tingkat yang berbeda, atau bahkan mungkin menerima perlakuan yang berbeda (kelompok kontrol). Setelah jangka waktu tertentu, variabel yang sedang diuji diukur atau diamati pada kedua kelompok tersebut. Perbedaan dalam hasil pengamatan antara kedua kelompok mengindikasikan dampak dari perlakuan.

Sebagai gambaran model, diberikan contoh kasus dengan masalah penelitian yang sama, yaitu menguji efektivitas pemberian tablet besi folat terhadap peningkatan kadar hemoglobin remaja putri. Peneliti dalam kasus ini menggunakan subjek penelitian remaja putri di kelas X SMA 1 Semarang. Setiap anggota kelas X yang masuk kelompok remaja putri dipilih secara acak menjadi subjek penelitian (kelompok perlakuan). Sebagai pembanding, dipilih juga secara acak remaja putri anggota kelas X dan dimasukkan ke dalam kelompok kontrol. Tidak ada pengukuran kadar hemoglobin di awal pemberian tablet besi folat. Pemberian tablet besi folat dilakukan 2 kali

seminggu selama 2 bulan pada kelompok perlakuan. Pada kelompok kontrol, diberikan tablet dengan rasa dan bentuk yang sama, tetapi tidak ada kandungan besi dan folat (placebo). Teknis pemberian pada kelompok kontrol sama dengan kelompok perlakuan. Setelah dua bulan pemberian, kadar hemoglobin remaja putri diukur (*post test*) untuk melihat apakah kadar hemoglobin tersebut baik setelah diberikan perlakuan.

Model ini cukup dianggap cukup memadai karena subjek dikelompokkan secara acak, sehingga secara teoritis hampir semua variabel luar dan faktor-faktor yang dapat memengaruhi validitas terkontrol dengan baik. Kelebihan utama model desain ini dibandingkan dengan rancangan eksperimental murni lainnya adalah bahwa rancangan ini lebih mudah diterapkan secara teknis, lebih ekonomis, dan lebih sesuai dengan kondisi alamiah. Karena keunggulan-keunggulan ini, rancangan ini menjadi pilihan yang paling umum dalam penelitian eksperimental di bidang gizi, kesehatan, atau kedokteran, terutama dalam uji coba klinis.

Pretest-Posttest Control Group Design

Desain ini merupakan bentuk perluasan dari desain eksperimental sederhana. Dalam hal ini, dilakukan pengukuran atau observasi sebelum perlakuan diberikan. Oleh karena itu, dalam rancangan eksperimental ini, kita akan memiliki empat kelompok observasi variabel tercoba yang berbeda, yaitu dua pengamatan awal, serta dua pengamatan akhir. Berdasarkan rancangan tersebut, hampir semua variabel eksternal dan sumber ketidakvalidan dapat sepenuhnya dikendalikan. Satu-satunya faktor ketidakvalidan yang tidak dapat dikendalikan adalah interaksi antara pengukuran awal dan perlakuan itu sendiri. Dengan menggunakan rancangan ini, variabel subjek dapat dikontrol secara optimal.

Sebagai gambaran, diberikan contoh dengan masalah sama yaitu menguji efektivitas pemberian tablet besi folat terhadap peningkatan kadar hemoglobin remaja putri. Pemilihan dan pengelompokan subjek, keberadaan kontrol, dan teknis intervensi sama dengan *post-test only control group design*. Perbedaannya terletak pada adanya pengukuran kadar hemoglobin di awal pemberian tablet besi folat (*pre-test*). Setelah dua bulan pemberian, kadar hemoglobin remaja putri juga diukur (*post-test*) untuk melihat apakah ada perubahan kadar hemoglobin sebelum dan setelah diberikan perlakuan. Adanya pengukuran data pada variabel terikat (hemoglobin) sebelum perlakuan menjadi kelebihan desain ini dibandingkan dua desain sebelumnya yang tidak mengukur data tersebut. Peneliti dapat memberikan justifikasi kuat bahwa jika terjadi kenaikan kadar hemoglobin setelah perlakuan, terlebih jika yang mengalami kenaikan hanya pada kelompok perlakuan, maka kenaikan tersebut mutlak berasal dari perlakuan yang diberikan.

Di dalam penelitian eksperimental, keseragaman atau homogenitas antara subjek kelompok perlakuan dan kelompok kontrol merupakan salah satu kunci validitas dari hasil eksperimen. Oleh karena itu, perlu ada upaya pengendalian dengan menyamakan kondisi variabel tersebut pada subjek perlakuan dengan subjek kontrol. Berbagai alternatif cara pengendalian yang dapat dilakukan sebagai berikut:

- Pembatasan subjek dengan kriteria inklusi (memiliki persyaratan sesuai yang dibutuhkan).
- Randomisasi subjek dengan cara membagi kelompok penelitian secara acak.
- *Matching*, yaitu mengupayakan persamaan dan penyeimbangan kondisi subjek kelompok perlakuan dengan subjek kelompok kontrol.
- Menggunakan subjek perlakuan sekaligus sebagai subjek

kontrol secara bergantian waktu.

Terdapat beberapa tahapan yang perlu diperhatikan ketika menggunakan desain eksperimental untuk memecahkan masalah penelitian, yaitu: 1) identifikasi variabel penelitian, 2) pemilihan populasi penelitian, 3) pemilihan sampel, 4) pemilihan model desain eksperimen, 5) manajemen perlakuan dan observasi, dan 6) analisis hasil.

Langkah pertama yang dilakukan adalah mengidentifikasi variabel penelitian. Variabel apa saja yang termasuk dalam variabel di dalam penelitian ditentukan terlebih dahulu. Peneliti memetakan variabel apa saja yang termasuk dalam variabel eksperimen (perlakuan) dan bagaimana perbedaan perlakuannya. Peneliti juga harus menentukan bahwa ada variabel yang dapat dikontrol, dan ada yang tidak dapat dikontrol di dalam penelitian.

Langkah kedua yaitu menetapkan populasi penelitian. Pada saat melakukan pengujian efektivitas suatu pangan fungsional atau menguji toksisitas suatu pangan yang dikembangkan, peneliti perlu memperhatikan pertimbangan etis. Jika produk tersebut belum biasa dikonsumsi sebagai pangan yang aman, peneliti sebaiknya menggunakan uji pra klinis terlebih dahulu dengan melibatkan hewan coba sebagai populasi sasaran penelitian. Pemilihan hewan harus diperhatikan, karena terdapat perbedaan biologis dan psikologis antara hewan dan manusia. Pertimbangan harus diperhatikan dalam memilih spesies, strain hewan, dan secara teknis mudah dilakukan. Jika hasil menggunakan hewan coba terbukti aman dan efektif, maka penelitian dengan sasaran manusia bisa dilakukan.

Langkah ketiga yaitu pemilihan sampel. Penelitian eksperimental sebagian besar tidak meneliti seluruh bagian populasi secara langsung, tetapi dilakukan terhadap sampel. Tujuan penggunaan sampel adalah efisiensi biaya, tenaga, dan

waktu. Jika perlakuan pada sampel tersebut efektif sesuai yang diharapkan, maka dapat diterapkan pada populasi. Berdasarkan hal tersebut, validitas dari desain penelitian eksperimental juga ditentukan oleh pemilihan sampel yang dilakukan. Sampel yang baik adalah yang merepresentasikan populasinya, jumlahnya memenuhi, dan diambil secara acak (*random*).

Langkah keempat yaitu memilih model desain eksperimen. Pada tahap ini perlu menyiapkan sejumlah model percobaan, kemudian memilih model yang paling sesuai. Dasar pertimbangan pemilihannya adalah pertimbangan teknis metodologis (memaksimalkan keseimbangan antara nilai validitas internal dan eksternal) serta pertimbangan etis, apakah peneliti menggunakan hewan, orang sehat, atau orang berpenyakit. Efisiensi juga selalu menjadi aspek yang dipertimbangkan oleh peneliti dalam menentukan model desain eksperimental yang digunakan. Semakin valid model yang digunakan, maka semakin besar sumberdaya yang diperlukan, dan sebaliknya.

Langkah kelima adalah proses tindak lanjut dan mengobservasi. Bagaimana proses pengukuran dapat dilaksanakan agar pengukuran memenuhi kriteria validitas dan reliabilitas. Selain itu, pengaruh variabel lingkungan harus dikendalikan dengan menjaga suasana tetap konstan selama penelitian, termasuk pada saat melakukan pengukuran. Interval waktu antara perlakuan dan pengukuran atau sebaliknya, pada kedua kelompok penelitian, juga harus dipantau secara cermat, karena diketahui banyak variabel eksternal yang berpengaruh.

Langkah keenam yaitu penjabaran hasil. Analisis statistik dilakukan untuk melihat efektivitas dari perlakuan yang dilakukan. Pemilihan analisis statistik sangat tergantung pada model yang digunakan dalam percobaan dan jenis skala data yang didapatkan dari hasil pengukuran.

Validitas Internal Penelitian Eksperimental

Di dalam konteks penelitian eksperimental, pertanyaan seputar validitas, baik validitas internal maupun eksternal, selalu muncul. Validitas internal berkaitan dengan ketepatan perlakuan yang diberikan dalam merubah nilai variabel yang diinginkan. Sebagai contoh, pada saat menguji efektivitas tablet besi folat dalam menaikkan kadar hemoglobin, dikatakan valid jika perubahan kadar hemoglobin murni disebabkan oleh tablet besi folat yang diberikan, tidak ada peran dari faktor lain. Terdapat beberapa faktor yang berpotensi mempengaruhi validitas internal dalam penelitian eksperimental, yaitu: 1) sejarah, 2) kematangan, 3) seleksi, 4) prosedur tes, 5) instrumen, dan 6) mortalitas.

Peristiwa yang terjadi di masa lampau sering kali memiliki potensi untuk mempengaruhi variabel terikat (hasil). Hal ini bisa mengakibatkan perubahan dalam variabel terikat. Perubahan yang terjadi pada variabel terikat mungkin tidak hanya akibat dari perlakuan, tetapi juga dipengaruhi oleh faktor-faktor sejarah atau pengalaman subjek penelitian terhadap masalah yang diteliti.

Subjek penelitian baik itu manusia atau hewan coba merupakan makhluk hidup dan dapat berubah. Perubahan perilaku manusia berkaitan dengan proses pendewasaan, baik secara biologis maupun psikologis untuk melakukan proses pendewasaan. Kematangan pertumbuhan subjek mungkin dapat berdampak pada perlakuan yang diberikan. Sebagai contoh, jika subjek penelitian merupakan remaja awal yang belum menstruasi. Selama mendapatkan perlakuan, kemudian terjadi perkembangan alamiah pada subjek dan mengalami menstruasi. Hal ini dapat memberikan dampak terhadap perlakuan yang diberikan.

Saat pemilihan subjek/sampel ke dalam kelompok perlakuan

dan kelompok kontrol, mungkin terdapat perbedaan dalam karakteristik yang melekat pada masing-masing sampel. Sebagai contoh, anggota kelompok eksperimen mungkin memiliki standar pendidikan yang lebih tinggi dibandingkan anggota kelompok kontrol. Pada kondisi seperti itu, sebelum dilakukan percobaan sudah terdapat perbedaan pada kedua kelompok. Jika perlakuan yang diberikan sensitif terhadap pendidikan dan pengetahuan sampel, maka validitas dari eksperimen akan terpengaruh.

Prosedur tes dapat berkontribusi terhadap validitas internal penelitian eksperimental. Wawasan yang diperoleh pada saat *pre-test* dapat meningkatkan hasil *post-test*. Kemudian, penampilan subjek sepanjang ujian dapat mempengaruhi respon mereka. Instrumen pengukuran dan pengumpulan data yang digunakan pada *pre-test* umumnya juga dipakai pada *post-test*. Ini pasti akan memengaruhi hasil dari *post-test* tersebut.

Selama pelaksanaan eksperimen dalam periode antara *pre-test* dan *post-test*, seringkali banyak subjek yang keluar dari penelitian. Subjek keluar (*drop out*) dapat disebabkan oleh pindah tempat tinggal, sakit, atau bahkan meninggal dunia. Peneliti tidak diperbolehkan memaksakan kehendak subjek penelitian dengan pertimbangan etis. Banyaknya *drop out* akan berdampak terhadap penurunan validitas penelitian.

Validitas Eksternal Penelitian Eksperimental

Validitas eksternal mengacu pada tingkat dimana temuan eksperimental bisa diterapkan secara lebih luas. Validitas eksternal terkait dengan sejauh mana hasil penelitian dapat digeneralisasi ke situasi atau subjek yang serupa pada lingkup yang lebih besar. Terdapat beberapa faktor yang berkontribusi terhadap validitas eksternal, yaitu: 1) penyeleksian sampel, 2) dampak pelaksanaan *pre-test*, 3) dampak dari proses eksperimen, 4) hasil perlakuan berulang.

Karakteristik individu dalam kelompok atau sampel eksperimen harus mencerminkan karakteristik dari populasinya. Sampel yang representatif memungkinkan generalisasi dilakukan dengan baik. Kesalahan dalam pemilihan anggota sampel bisa mengganggu hasil eksperimen. Perlu dipastikan bahwa sampel yang diambil dapat mewakili populasi dengan baik pada saat akan melakukan eksperimen. Oleh karena itu, diperlukan identifikasi dan kontrol yang cermat pada saat awal pemilihan sampel.

Pemberian *pre-test* atau uji awal dapat berdampak pada kepekaan atau kesiapan subjek terhadap perlakuan yang diberikan. Generalisasi yang diambil dari penelitian yang dilakukan terhadap sampel mungkin tidak berlaku untuk seluruh populasi karena hanya peserta sampel yang menjalani *pre-test* diikutsertakan dalam penelitian.

Penelitian dilakukan terhadap subjek yang sadar bahwa mereka sedang dipelajari atau bertindak sebagai subjek penelitian. Hal ini dapat menimbulkan kemungkinan bahwa generalisasi yang diambil dari hasil tidak berlaku untuk seluruh populasi. Terjadi perbedaan dalam konteks maupun sudut pandang antara subjek penelitian dan masyarakat sangat luas.

Ketika subjek dalam kelompok eksperimen mengalami paparan perlakuan dua kali atau lebih dengan berurutan, perlakuan yang terjadi sebelumnya memiliki pengaruh pada yang berikutnya. Dampak dari proses ini adalah perlakuan terakhir yang mulai akan dipengaruhi dari perlakuan sebelumnya.

6. Desain Meta-Analisis (Materi Pengayaan)

Meta-analisis akhir-akhir ini makin popular dalam penelitian biomedis, dan makin banyak ditemukan dalam literatur kedokteran dan kesehatan, termasuk gizi. Pertama kali meta-

analisis diterapkan terhadap uji klinis tahun 1955, tetapi kemudian teknik ini lebih dikembangkan dalam disiplin ilmu-ilmu sosial pada dasawarsa 1970-an. Dalam ilmu kedokteran klinis meta-analisis diperkenalkan kembali dalam ranah epidemiologi klinik selama dasawarsa 1980-an, yang dengan cepat telah memantapkan diri sebagai cabang penting biostatistika.

Sampai kini meta-analisis masih dalam tahapan perkembangan, dan masih merupakan bahan diskusi di jurnal-jurnal kedokteran, kesehatan, dan gizi. Masih ada kontroversi dan masalah yang belum terpecahkan dalam meta-analisis, terutama dalam teknik statistika yang digunakan. Namun, teknik ini menjanjikan banyak hal yang dapat membantu para praktisi kesehatan dalam memperoleh fakta yang lebih definitif untuk tata laksana pasien maupun bagi pembuatan kebijakan kesehatan yang berbasis bukti (*evidence-based public health policy*). Dalam sub bab ini diuraikan secara ringkas pengertian, prinsip dasar, serta langkah-langkah yang diperlukan dalam pembuatan dan pelaporan meta-analisis, khususnya terhadap uji klinis. Selain sebagai pengenalan meta-analisis, sub bab ini juga dimaksudkan agar pembaca mampu memahami dan melakukan telaah kritis terhadap artikel meta-analisis. Kelebihan dan keterbatasan meta-analisis disajikan pada akhir sub bab. Berbagai teknik statistika yang digunakan dalam meta-analisis, sebagian di antaranya masih kontroversial, tidak dibahas karena di luar konteks buku ini.

Pengertian Meta Analisis

Banyak definisi meta-analisis yang dikemukakan oleh para ahli. Dalam literatur kedokteran dan kesehatan, dikenal artikel yang berupaya menggabungkan hasil banyak studi orisinal, yang dikenal dengan nama *integrated literature*. Jenis *integrated literature* yang paling lama dikenal adalah tinjauan

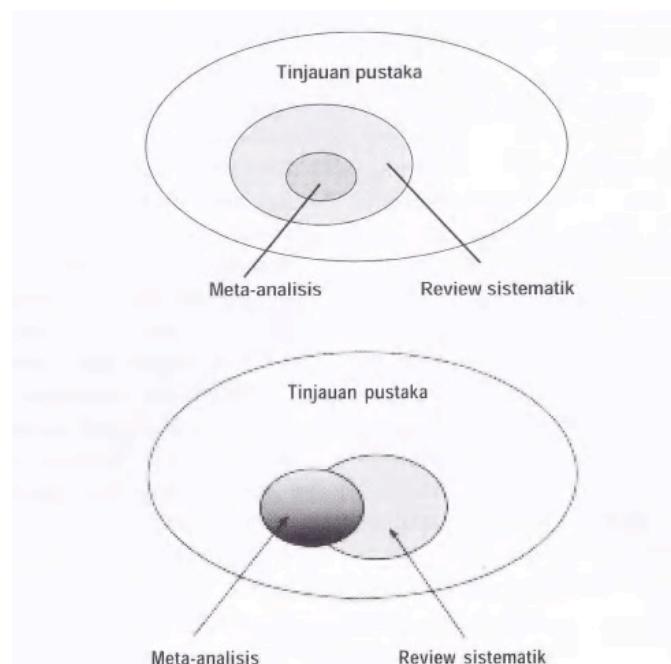
pustaka (*literature review*, dikenal pula dengan nama *article review*). Artikel jenis ini bersifat naratif dan tidak dibuat dengan sistematis, dalam arti: (1) penelusuran dan pemilihan artikel yang hendak digabungkan umumnya tidak dilakukan dengan kriteria yang ditetapkan sebelumnya; (2) kurang dilakukan telaah kritis dan evaluasi sistematis terhadap kualitas artikel. Akibatnya *overview* ini terancam bias; dapat saja penulis (sadar atau tidak) memilih artikel yang mendukung pendapatnya dan tidak menyertakan sumber lain yang bertentangan. Seorang pemenang hadiah Nobel misalnya, menulis tinjauan pustaka yang mengutip banyak makalah yang mendukung pendapatnya (bahwa satu jenis vitamin dapat mencegah penyakit tertentu). Namun, peneliti tersebut hanya mengutip 2 dari banyak penelitian yang telah dipublikasi yang tidak mendukung pendapat tersebut.

Bentuk lain adalah tinjauan pustaka yang dibuat secara sistematis dan terencana. Penulis (biasanya lebih dari satu) sejak awal telah merencanakan dengan jelas jenis-jenis artikel yang digabungkan, strategi untuk penelusuran pustaka, serta penelaahan kualitas setiap artikel. Bila tidak digunakan analisis statistika secara formal, tinjauan pustaka jenis ini dinamakan sebagai *review* sistematis (*systematic review*), sedangkan apabila dilakukan analisis statistika formal disebut sebagai meta-analisis (meta analisis).

Istilah meta-analisis dan *review* sistematis sering dianggap sama. Sebagian mengatakan bahwa ketiga bentuk artikel tersebut secara umum disebut sebagai tinjauan pustaka (*article review*); tinjauan pustaka yang disusun sistematis disebut tinjauan sistematis (*systematic review*), dan tinjauan pustaka sistematis yang menggunakan analisis statistika formal disebut meta-analisis. Namun, ada yang menganggap bahwa penggabungan hasil-hasil penelitian atau lebih secara

kuantitatif dapat disebut sebagai meta-analisis, yang tidak harus berupa *review* sistematis.

Gambar diagram venn di bawah ini memperlihatkan hubungan antara tinjauan pustaka naratif, *review* sistematis, dan meta-analisis. Pada gambar tersebut, meta-analisis selalu disertai *review* sistematis; pada gambar di bawahnya meta-analisis dianggap sebagai penggabungan kuantitatif 2 penelitian atau lebih, yang tidak harus disertai dengan *review* sistematis.



Gambar 7. Skema Meta Analisis dalam Tinjauan Pustaka

Meta-analisis didefinisikan sebagai suatu teknik statistika untuk menggabungkan dua atau lebih hasil penelitian yang dapat digabung sehingga diperoleh data baru yang bersifat kuantitatif. Meta-analisis paling banyak digunakan untuk menggabungkan uji eksperimental klinis. Hal ini disebabkan desain uji eksperimental klinis lebih baku dan memberi bukti hubungan kausal yang paling kuat. Meta-analisis juga dapat dilakukan

terhadap berbagai jenis studi observasional. Namun, mengundang lebih banyak masalah baik dalam metodologi maupun perangkat statistika yang digunakan karena bias lebih mengancam pada studi observasional dibandingkan pada uji eksperimental. Dilihat dari prosesnya, meta-analisis dipandang sebagai studi observasional retrospektif, dalam arti peneliti melaksanakan rekapitulasi data tanpa manipulasi eksperimental.

Tujuan Meta-analisis

Tujuan meta-analisis pada umumnya tidak berbeda dengan jenis penelitian klinis analitik lainnya, yaitu:

- Untuk memperoleh estimasi *effect size*, yaitu kekuatan hubungan ataupun besarnya perbedaan antar-variabel.
- Melakukan inferensi dari data sampel ke populasi (generalisasi), baik dengan uji hipotesis (nilai p) maupun estimasi (interval kepercayaan).
- Melakukan kontrol terhadap variabel yang potensial bersifat sebagai perancu (*confounding*) agar tidak mengganggu kemaknaan statistik dari hubungan atau perbedaan.

Effect size, yakni perbedaan kejadian efek antara kelompok eksperimen dan kontrol, dalam meta-analisis merupakan gabungan *effect size* masing-masing studi yang dilakukan dengan menggunakan teknik statistika tertentu. Karena pada umumnya pembuat meta-analisis tidak memiliki data dasar penelitian, maka praktis dimensi *effect size* yang digabungkan dalam meta-analisis sama dengan yang dilaporkan dalam artikel yang digabungkan. Variabel efek pada meta-analisis dapat berskala nominal, numerik, atau ordinal. Semua tujuan tersebut dilandasi oleh alasan yang sama yakni untuk memperoleh gabungan dari banyak penelitian yang sudah dilakukan. Sebagian besar penelitian baik studi intervensi maupun observasi jumlah subjeknya terbatas (hanya beberapa ratus atau beberapa puluh saja), sehingga beda klinis yang penting

memberi nilai p yang tidak bermakna atau interval kepercayaan yang lebar.

Langkah dalam Penyusunan Meta-Analisis

Meta-analisis dapat dipandang sebagai suatu penelitian tersendiri, dan seperti dikemukakan di atas, termasuk dalam desain studi observasional retrospektif. Jika dalam penelitian klinis subjek penelitian adalah peserta penelitian atau pasien, maka dalam meta-analisis, subjek penelitiannya adalah hasil atau artikel laporan hasil penelitian. Seperti halnya dengan penelitian lain, peneliti (pembuat meta-analisis) harus membuat usulan penelitian atau proposal yang rinci. Usulan penelitian meta-analisis mencakup pendahuluan (latar belakang, pertanyaan penelitian, hipotesis yang akan diuji, tujuan dan manfaat penelitian) dan metode. Terdapat beberapa aspek yang perlu dipertimbangkan dalam menyusun desain meta-analisis:

- Kriteria pemilihan (kriteria inklusi dan eksklusi) untuk artikel penelitian yang akan disertakan dalam meta-analisis. Tentukan apakah akan disertakan hasil penelitian yang tidak dipublikasi, dan bagaimana cara menemukan hasil penelitian yang tidak dipublikasi tersebut.
- Cara untuk menentukan atau menelusuri penelitian dan siapa yang akan melakukan penelusuran pustaka.
- Kriteria yang jelas untuk penilaian kualitas artikel penelitian yang mencakup aspek desain pelaksanaan serta analisisnya.
- Klasifikasi dan modifikasi unit penelitian untuk digabungkan.
- Abstraksi kuantitatif hasil masing-masing penelitian.
- Rencana penggunaan statistika yang sesuai untuk penggabungan hasil.
- Rencana interpretasi hasil dan program komputasi yang digunakan.
- Rencana pelaporan hasil.

Perlu dikemukakan bahwa tidak ada baku universal dalam

meta-analisis. Abstraksi, penentuan kualitas, dan statistika yang digunakan untuk meta-analisis dapat bervariasi, yang antara lain bergantung pada jenis data dan substansi yang diteliti. Pertimbangan utama untuk menyertakan suatu studi dalam meta-analisis adalah relevansi studi terhadap tujuan meta-analisis. Harus diingat bahwa laporan penelitian yang dipublikasi dalam jurnal dapat merupakan rangkaian (laporan pendahuluan sampai laporan akhir). Kedua laporan ini tidak boleh dimasukkan bersama karena berarti duplikasi data, hanya laporan akhir yang disertakan. Pemilihan studi yang disertakan sama penting dengan pemilihan metode statistika untuk menggabungkan hasil. Dalam menyusun meta-analisis dituntut keahlian metodologi maupun substansi, oleh karenanya pembuatan meta-analisis dalam ranah bidang kesehatan, termasuk bidang gizi, memerlukan kerja sama yang erat antara pakar yang menguasai substansi dan ahli statistika yang memahami teknik meta-analisis.

Kriteria Pemilihan

Studi yang akan disertakan dalam meta-analisis bergantung pada maksud meta-analisis. Karena itulah hipotesis pada proposal studi meta-analisis amat membantu menentukan kriteria inklusi dan eksklusi yang harus digunakan untuk mengidentifikasi studi relevan yang akan digabungkan.

Peneliti harus menetapkan jenis dan rincian laporan yang akan digabungkan. Untuk penggabungan uji klinis, perlu ditetapkan apakah hanya akan disertakan uji klinis dengan randomisasi saja, berapa jumlah subjek minimal yang dapat diterima karakteristik klinis pasien, intervensi yang dilakukan, lama *follow-up* minimal, *outcome* yang diperlukan, rentang umur subjek, dosis perlakuan, serta lain-lain rincian data yang diperlukan.

Harus ditentukan juga apakah meta-analisis hanya dilakukan

terhadap laporan penelitian yang telah dipublikasi atau mencakup pula data yang tidak dipublikasi. Jika meta-analisis hanya dilakukan terhadap laporan penelitian yang telah dipublikasi, maka mungkin hasilnya tidak akan optimal, karena terdapatnya *publication bias*. Telah diketahui bahwa peneliti enggan mengirim hasil penelitian yang tidak bermakna, demikian pula editor cenderung menolak laporan hasil penelitian tersebut. Peneliti juga cenderung mengirim dengan hasil bermakna ke jurnal internasional, sedangkan yang hasilnya tidak bermakna cenderung dikirim ke jurnal lokal. Jadi, *publication bias* memang merupakan salah satu kendala yang nyata dalam meta-analisis. Di lain sisi, apabila disertakan data yang tidak dipublikasi dari pihak yang mempunyai kepentingan (misalnya dari perusahaan farmasi atau pangan fungsional), dapat pula mengundang masalah.

Hasil penelitian yang tidak dipublikasi antara lain dapat diperoleh dengan menghubungi pusat-pusat penelitian tertentu yang biasanya dikenal oleh *peer group* bidang studi terkait. Tentu tidak mungkin bagi penulis meta-analisis untuk memperoleh seluruh hasil penelitian yang tidak dipublikasi yang ada di seluruh dunia.

Strategi Penelusuran Laporan Penelitian

Untuk penelusuran (*searching*) bahan studi harus ditentukan kualifikasi penelusur (misalnya petugas perpustakaan dan peneliti). Hal ini perlu ditekankan karena kualitas penelusur sangat memengaruhi jumlah dan jenis pustaka yang diperlukan. Untuk menelusur artikel yang telah dipublikasi, *database* elektronik yang dapat diakses sangat bermanfaat. Namun, jika hanya cara ini yang digunakan, mungkin akan terlewatkan hasil studi lain yang relevan. Oleh karena itu, biasanya disarankan untuk melengkapinya dengan pencarian manual, misalnya melalui *index*, daftar pustaka buku

ajar, tinjauan pustaka, dan publikasi lain.

Harus dijelaskan spesifikasi *database* yang dipakai, strategi pencarian, periode waktu yang disertakan dan kata kunci yang digunakan. Harus dijelaskan cara untuk memasukkan semua studi yang ada yang memenuhi kriteria, termasuk juga kontak dengan penulis, perangkat lunak yang dipakai (nama dan versi), pencarian secara manual, bahasa selain bahasa Inggris, serta metode pencarian hasil studi yang tidak dipublikasi.

Penilaian Kualitas Artikel

Artikel yang telah terkumpul harus diteliti satu demi satu. Pada tahapan pertama harus dipastikan apakah semua artikel sesuai dengan kriteria pemilihan yang telah ditetapkan. Apabila hasil penelusuran awal sangat banyak, penapisan dapat dilakukan mulai dengan cara menilai judul makalah, kemudian dilanjutkan dengan meneliti abstrak masing-masing artikel. Setelah dipastikan sesuai dengan kriteria, kemudian setiap makalah dinilai kualitasnya oleh peneliti. Pada umumnya penilaian dilakukan oleh dua orang penilai (*reviewer*) secara terpisah (*independen*) dan dapat diperkuat dengan menggunakan *system score*. Jika terdapat ketidaksesuaian, maka dilakukan diskusi untuk mencapai kesepakatan.

Jika kualitas hasil penelitian yang akan digabungkan tidak sama, maka perlu diberikan pembobotan (*weighting*) terhadap masing-masing artikel dengan kriteria yang dijelaskan. Misalnya, studi yang menggunakan 200 subjek dengan teknik randomisasi yang baik serta menggunakan teknik *double blind* tentu bobotnya lain dengan studi yang melibatkan 40 pasien tanpa blinding. Untuk pembobotan ini, meski tersedia beberapa cara, tetapi tidak satu pun yang dapat dianggap sebagai metode standar. Semua harus disesuaikan dengan pertanyaan penelitian atau tujuan dibuatnya meta-analisis.

Penggabungan Hasil Studi

Penggabungan hasil berbagai studi secara kuantitatif merupakan langkah yang paling menentukan dalam meta-analisis. Dalam penggabungan ini diperlukan teknik statistika tertentu yang amat mengundang beda pendapat. Berikut diuraikan beberapa prinsip yang perlu untuk diketahui dalam penggabungan hasil banyak penelitian. Penelitian asli yang digabungkan dapat memberi hasil akhir (*outcome*) berupa data nominal, numerik, atau ordinal. Penggabungan variabel dalam meta-analisis dapat dilakukan dengan berbagai jenis skala data yang didapatkan dari hasil penelitian.

Seperti telah disinggung di atas, dalam penggabungan hasil, studi dengan jumlah subjek berbeda dan kualitas berbeda tidak dapat diperlakukan sama. Penelitian dengan jumlah subjek yang banyak dan berkualitas lebih baik harus mendapatkan bobot lebih besar, sedangkan studi dengan jumlah subjek yang sedikit serta kualitas yang kurang baik mendapat bobot lebih kecil.

Jika hasil uji klinis yang digabungkan berskala numerik (misalnya penelitian yang membandingkan pangan fungsional untuk menurunkan kadar kolesterol), maka yang digabung adalah beda rerata (*mean difference*) antara kedua kelompok. Untuk meniadakan peran jumlah subjek, beda rerata lebih baik tidak dinyatakan dalam angka absolut, tetapi dalam simpang baku (*standar deviation*) berupa *standardized mean difference* yakni beda rerata dibagi dengan simpang bakuinya. Karena dalam perhitungan simpang baku telah disertakan jumlah subjek, maka dengan menyatakan hasil dalam *standardized mean difference* dapat ditiadakan peran jumlah subjek pada masing-masing penelitian. Jika hasil penelitian berupa data nominal dikotom, penggabungan hasil dapat dinyatakan dalam nilai risiko relatif (risiko relatif, *odds*, rasio prevalensi).

Jika besar sampel pada tiap penelitian tidak sama, maka

menjumlahkan hasil masing-masing penelitian dan menghitung reratanya tidak selayaknya dilakukan. Untuk ini diperlukan teknik statistika tersendiri, yang jenisnya bermacam-macam, tetapi dapat dikategorikan dalam 2 kelompok, yakni *fixed effects model* dan *random effects model*. Berbagai penelitian semata-mata didasarkan oleh faktor peluang. Artinya, apabila penelitian dilakukan tak terbatas, akhirnya akan diperoleh hasil yang sama. Pada model ini variabilitas antar-studi diabaikan atau dianggap tidak ada, yang ada hanyalah variabilitas intra-studi berupa variabilitas berdasarkan faktor peluang. Dengan teknik ini akan diperoleh nilai interval kepercayaan yang sempit (tetapi mungkin tidak menggambarkan keadaan yang sebenarnya).

Pada teknik *random effects model*, selain variabilitas intra-studi juga diperhitungkan variabilitas antar-studi. Dengan teknik ini akan diperoleh interval kepercayaan yang lebih lebar dibanding dengan bila digunakan *fixed effects model*. Namun, jika penelitian yang digabungkan lebih kurang bersifat homogen, hasil yang diperoleh dengan kedua model tersebut tidak banyak berbeda. Perbedaan yang berarti antara hasil analisis dengan *fixed effects model* dan *random effects model* baru terjadi bila hasil-hasil penelitian yang digabungkan sangat bervariasi atau heterogen. Penulis kadang menyertakan sekaligus hasil analisis dengan *fixed effects model* dan *random effects model*.

Beberapa pendapat statistika menyatakan bahwa terdapat dimensi lain yang juga perlu diperhitungkan, yakni *prior probability distribution* yang ditentukan oleh peneliti sebelum melihat data. Dengan memasukkan dimensi ini maka interval kepercayaan menjadi lebih lebar lagi. Oleh banyak ahli, teknik ini dinilai kontroversial, oleh karena penentuan *prior probability* merupakan proses yang bersifat subjektif.

Penilaian Heterogenitas

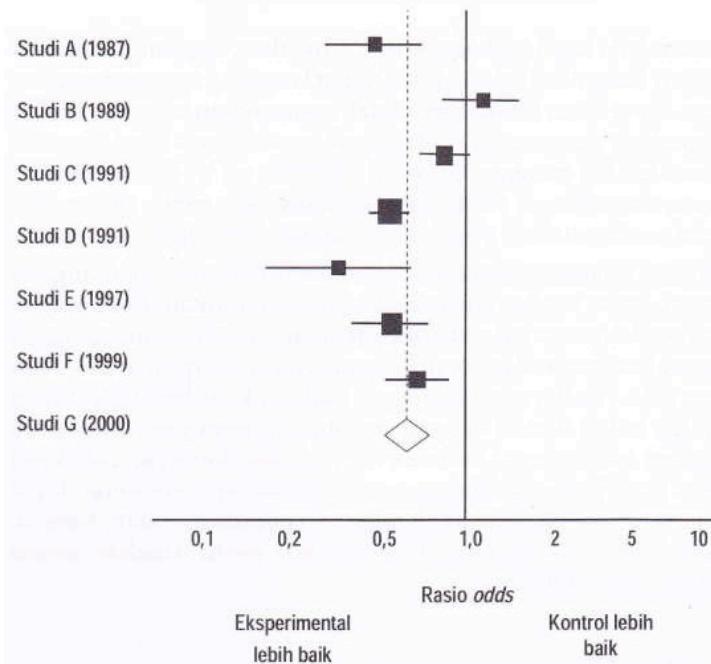
Bagaimana bila hasil berbagai studi yang akan digabungkan amat heterogen? Dalam hal ini kita tidak dapat langsung menggabungkan hasilnya. Yang biasa dilakukan adalah memastikan bahwa terdapat heterogenitas, dengan cara: (1) teknik *eye-balling*, (2) menggunakan uji statistika: uji χ^2 dan atau I^2 . Jika ternyata berbagai studi tersebut homogen, maka analisis yang sesuai adalah *fixed effects model*. Jika hasil uji menunjukkan bahwa penelitian yang digabungkan heterogen, maka *random effects model* yang diterapkan. Kekurangan cara ini adalah power uji statistika menjadi rendah, sehingga gagal menunjukkan perbedaan yang bermakna meskipun perbedaan tersebut ada. Hasil yang heterogen asalkan kualitas studi dinilai baik, tidak boleh diatasi dengan membuang hasil penelitian yang merupakan *outlier* (amat berbeda dengan hasil lainnya). Bila yang memberi hasil berbeda dibuang, maka prosedur yang sama dapat berbeda hasilnya bila dilakukan terhadap populasi, waktu, tempat, atau kondisi yang berbeda. Hal tersebut perlu dibahas secara memadai dalam diskusi.

Penyajian Laporan Meta Analisis

Seperti pada laporan penelitian lain, penyajian laporan meta-analisis mencakup Pendahuluan, Metode, Hasil, dan Diskusi. Prinsip-prinsip yang dikenakan juga sama dengan pada pelaporan hasil penelitian lain. Penyajian hasil biasanya diawali dengan karakteristik subjek penelitian, dalam hal ini berupa rincian tentang penelitian yang disertakan dalam meta-analisis. Biasanya disertakan tahun publikasi, karakteristik subjek, jumlah subjek, rentang usia, randomisasi, lama pengamatan, dan hal lain yang relevan.

Hasil akhir meta-analisis sendiri biasanya disajikan dalam bentuk grafik/gambar baik data berskala nominal dikotom maupun berskala numerik. Pada gambar tampak garis vertikal

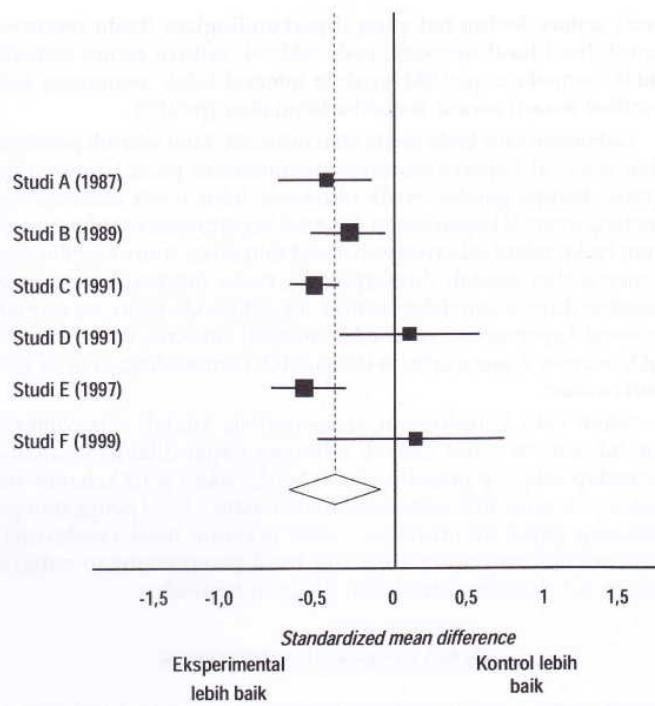
yang menunjukkan tidak ada beda antara kedua hal yang diperbandingkan (beda rerata = 0 untuk hasil numerik, odds rasio= 1, artinya secara statistika tidak bermakna ($p \geq 0,05$); apabila interval tidak memotong garis vertikal berarti secara statistika bermakna ($p < 0,05$).



Gambar 8. Forest Plot Meta-Analisis 1

Hasil meta-analisis yang disajikan dalam *forest plot*, memperlihatkan *odds rasio* masing-masing studi (kotak hitam) dengan interval kepercayaannya (garis horizontal). Garis vertikal menunjukkan *odds rasio*= 1 artinya tidak ada perbedaan antara kelompok eksperimental dan kontrol. *Odds rasio* gabungan digambar sebagai wajik (diamond). Agar interval kepercayaan simetris disekitar *odds rasio*, diagram dibuat dalam logaritme *odds rasio*. Pada contoh ini 6 di antara 7 studi yang digabungkan interval kepercayaannya hasilnya memotong garis vertikal yang dibuat melalui hasil puncak diamond gabungan; ini adalah cara *eye-balling*, yang menunjukkan bahwa secara keseluruhan studi

yang digabungkan tersebut bersifat homogen yang menunjukkan analisis dengan *fixed effects mode*/memadai.



Gambar 9. Forest Plot Meta-Analisis 2

Hasil meta-analisis yang disajikan dalam *forest plot* menunjukkan beda rerata yang telah disesuaikan dengan jumlah subjek atau *standardized mean difference*, SMD, untuk masing-masing studi (kotak hitam) dengan interval kepercayaanya (garis horizontal). Garis vertikal menunjukkan beda rerata = 0, artinya tidak ada perbedaan antara kelompok eksperimental dan kontrol SMD gabungan digambarkan sebagai wajik (diamond). Pada contoh ini 4 dari 6 studi interval kepercayaannya tidak memotong garis vertikal dari nilai gabungan, yang menunjukkan bahwa studi yang digabungkan tidak homogen.

Gabungan nilai beda rerata atau *odds rasio* total seluruh penelitian dan interval kepercayaannya digambarkan pada

bagian akhir grafik, berupa gambar wajik (diamond). Lebar wajik menunjukkan rentang interval kepercayaan. Interval kepercayaan untuk *odds rasio* atau risiko relatif seharusnya bersifat asimetris. Untuk membuatnya simetris dan mudah diinterpretasi, maka interval kepercayaan tersebut dinyatakan dalam bentuk logaritma. Dengan cara ini maka interval kepercayaan odds rasio menjadi simetris, dan nilai *odds rasio* sebesar 2 sama artinya dengan 0,5 tetapi dengan arah yang berlawanan.

Salah satu keuntungan meta-analisis adalah diperolehnya jumlah subjek yang banyak sehingga dapat dilakukan analisis terhadap sub-grup (misalnya hasil berdasarkan jenis kelamin atau kelompok usia). Bila subjeknya hanya sedikit, hasil penggabungan sub-grup dapat dimasukkan dalam diagram hasil keseluruhan. Jika sub-grupnya banyak, maka hasil penggabungan sub-grup sebaiknya digambarkan dalam diagram terpisah.

Analisis Sensitivitas

Untuk menilai apakah suatu hasil meta-analisis '*robust*' (relatif stabil terhadap perubahan) maka perlu dilakukan uji sensitivitas, antara lain dengan:

- Diidentifikasi terdapatnya *publication bias*. Semua penelitian dinilai; bila memang ada *publication bias*, penelitian dengan subjek paling banyak akan memberikan *effect size* paling kecil. Bila hal ini terjadi, maka penelitian dengan subjek paling sedikit dicoba untuk tidak diikutsertakan dalam analisis. Bila hasil akhirnya tetap sama atau identik, berarti *publication bias* tidak berperan cukup besar dalam meta-analisis tersebut.
- Dilakukan uji terhadap keadaan khusus. Misalnya ada penelitian yang tidak sepenuhnya memenuhi kriteria inklusi, yakni studi yang dihentikan sebelum seluruh subjek masuk (*interim analysis*). Bila studi ini dikeluarkan dari meta-analisis

tetapi hasilnya tetap sama, berarti studi yang dihentikan sebelum waktunya itu tidak memengaruhi hasil secara keseluruhan. Hal yang sama dapat dilakukan pada studi dengan jumlah subjek sedikit, dan seterusnya.

Meta Analisis Kumulatif

Salah satu bentuk meta-analisis yang relatif baru adalah apa yang disebut meta-analisis kumulatif. Pada teknik ini hasil meta-analisis tidak dinyatakan dalam simpulan akhir, tetapi dibiarkan 'terbuka', menunggu *evidence* lain dari penelitian serupa yang memenuhi kriteria. Data baru tersebut dimasukkan ke dalam meta-analisis, dan dihitung *odds rasio*-nya; demikian seterusnya setiap kali ada publikasi terbaru dan memenuhi kriteria pemilihan, data yang tersedia dimasukkan ke dalam meta-analisis. Teknik ini biasanya dipergunakan untuk studi meta-analisis terhadap suatu topik yang tidak banyak dilaporkan dalam literatur.

Kelebihan dan Keterbatasan Meta Analisis

Setiap desain penelitian tentu implisit mengandung kelebihan dan kekurangan, demikian juga meta-analisis. Kualitas meta-analisis sebagian besar tergantung pada kualitas studi yang digabung. Paduan banyak penelitian yang tidak adekuat sama buruknya dengan masing-masing studi yang tidak adekuat tersebut. Dengan demikian, studi yang diikutsertakan dalam meta-analisis harus berkualitas baik. Berikut kelebihan dan keterbatasan meta-analisis.

Kelebihan

- Meta-analisis mendorong pemikiran sistematis tentang metode, kategorisasi, populasi, intervensi, *outcome* dan cara untuk memadukan berbagai bukti. Metode ini menawarkan mekanisme untuk estimasi besarnya efek dalam pengertian statistika (*odds rasio* atau risiko relatif) dan kemaknaannya.

- Penggabungan data dari berbagai studi akan meningkatkan kemampuan generalisasi dan power statistika, sehingga dampak suatu prosedur dapat dinilai lebih lengkap. Namun, harus diingat bahwa peningkatan power akan memperbaiki nilai p sehingga perbedaan yang kecil sekali pun dapat menjadi bermakna secara statistika. Padahal, perbedaan tersebut belum tentu penting secara klinis. Seperti telah beberapa kali diingatkan, bagi klinikus yang lebih penting adalah nilai kemaknaan klinis.
- Jumlah individu yang bertambah banyak dalam meta-analisis memberi kesempatan untuk interpretasi data tentang keamanan atau bahaya dengan tingkat kepercayaan yang lebih besar.
- Jumlah subjek yang besar juga memungkinkan untuk analisis terhadap sub-grup yang tidak dapat dilakukan pada penelitian aslinya. Misalnya efek intervensi pada lelaki atau perempuan secara terpisah, atau efek intervensi pada kelompok usia tertentu tidak diperoleh pada uji klinis dengan 80 subjek, tetapi dapat diperoleh bila subjek gabungannya menjadi 2000.
- Hasil meta-analisis dapat memberi petunjuk penelitian lebih lanjut termasuk besar sampel yang diperlukan.

Keterbatasan

- Karena masih dalam taraf pengembangan, masalah metodologi menjadi salah satu kekurangan yang harus diperhatikan bila kita membaca artikel meta-analisis. Hal-hal yang masih merupakan kontroversi dapat dianggap juga merupakan keterbatasan atau kekurangan meta-analisis, termasuk kesesuaian penggabungan data berbagai studi, pengembangan model untuk mengukur variabilitas, serta peran penilaian kualitas studi.

- Bias publikasi merupakan masalah yang mengancam pada meta-analisis. Meta-analisis yang hanya mencakup studi yang dipublikasi mungkin tidak menggambarkan keadaan yang sebenarnya, karena studi yang hasilnya negatif mungkin tidak dipublikasi. Sebaliknya apabila disertakan data yang tidak dipublikasi, harus diyakinkan bahwa sumber datanya tidak mempunyai *conflict of interest*, dan sumber data yang tidak dipublikasi tersebut harus ditelusur dengan teliti. Bias publikasi sulit atau bahkan tidak mungkin dipastikan (bagaimana kita memastikan bahwa peneliti tidak mengirim hasil penelitiannya?).
- Yang dapat dilakukan adalah menduga adanya bias publikasi dengan *funnel plot*, yakni diagram yang memperlihatkan hubungan antara besar sampel dan *effect size*.
- Perbedaan mendasar antara meta-analisis dengan jenis penelitian lain adalah bahwa pada meta-analisis data telah dikumpulkan pilihan peneliti terbatas dalam menyertakan atau menyingkirkan studi-studi yang ada. Dengan demikian besar sampel dalam meta-analisis sangat dibatasi oleh studi relevan yang ada.
- Dalam meta analisis peneliti biasanya harus mengikuti metode yang dipakai oleh peneliti pertama untuk menilai hasil studi. Keterbatasan meta-analisis lainnya adalah kelengkapan dan kualitas yang tersedia dan metode statistika yang dipakai dalam artikel asal.

Simpulan

Meta-analisis adalah suatu teknik statistika untuk menggabungkan secara kuantitatif dua atau lebih penelitian orisinal. Meta-analisis saat ini telah menjadi teknik yang penting dalam epidemiologi klinik, meskipun masih menyisakan banyak masalah yang terselesaikan. Termasuk dalam masalah ini adalah kontroversi tentang perlu atau tidaknya disertakan data yang

tidak dipublikasi, terutama bila menyangkut pihak yang mempunyai kepentingan tertentu.

Meta-analisis secara metodologi dianggap sebagai studi observasional retrospektif. Secara ringkas pembuatan meta analisis terdiri dari 4 langkah yakni: (1) identifikasi makalah yang akan disertakan dalam meta-analisis; (2) seleksi, yakni penilaian kualitas laporan penelitian, (3) abstraksi, berupa kuantifikasi hasil masing-masing penelitian untuk digabungkan; dan (4) analisis, yakni penggabungan dan pelaporan hasil meta-analisis.

Meta-analisis yang dilakukan dengan baik dapat memberi informasi yang lebih definitif tentang hal-hal yang dilaporkan dalam penelitian aslinya, termasuk *effect size* yang lebih pasti, interval kepercayaan yang lebih sempit, serta analisis terhadap sub-grup. Sebaliknya meta-analisis yang dilakukan kurang cermat dapat memberikan informasi yang menyesatkan. Penggabungan analisis statistika juga masih merupakan bahan diskusi yang hangat. Seringkali data yang diperlukan untuk menilai kualitas penelitian tidak lengkap dalam laporan penelitian yang disertakan dalam meta-analisis. Untuk mengatasi hal ini sebagian jurnal mensyaratkan peneliti untuk menyertakan data dasar hasil penelitiannya.

Akhirnya harus diakui bahwa meta-analisis masih kurang diapresiasi oleh para klinikus. Pada umumnya klinikus lebih menghargai satu uji klinis yang besar daripada penggabungan data dari banyak uji klinis kecil yang dilakukan dengan meta-analisis. Di samping itu pemanfaatan hasil meta-analisis dalam tata laksana pasien juga tidak selalu mudah. NNT yang dapat dihitung pada hasil akhir meta-analisis juga dinilai oleh banyak pakar sebagai hal yang dapat menyesatkan.

Instruksi BAB 4.

1. Jelaskan mengenai definisi dan fungsi desain penelitian!
2. Lakukan telaah referensi dan berikan masing-masing contoh penelitian dengan desain *cross sectional*, *case control*, *cohort*, dan *experimental*!
3. Tentukan desain penelitian sesuai dengan topik penelitian yang diminati dan berikan alasan menggunakan desain tersebut!
4. Apakah pertanyaan penelitian dapat dijawab dengan semua jenis desain penelitian atau satu desain untuk menjawab satu pertanyaan penelitian? Jelaskan!



BAB V

RANCANGAN PERCOBAAN

DAN ETIKA PENELITIAN

Deskripsi Materi

Pokok bahasan ini akan menjelaskan mengenai perancangan percobaan, persiapan penelitian di laboratorium, dan etika penelitian. Penelitian laboratorium banyak dilakukan untuk menyelesaikan masalah bidang gizi pangan. Penelitian laboratorium memerlukan perhatian dalam hal sampling, persiapan sampel, analisis, perhitungan dan penafsiran hasil. Pada penelitian bidang gizi pangan, rancangan percobaan diperlukan untuk mempelajari efek substitusi bahan pangan atau fortifikasi zat gizi tertentu kepada bahan pangan untuk mendapatkan manfaat sesuai tujuan penelitian. Terdapat beberapa rancangan percobaan yang dapat dilakukan dalam penelitian bidang gizi pangan, yaitu Rancangan Acak Lengkap, Rancangan Acak Kelompok, dan Rancangan Acak Faktorial. Pemilihan rancangan didasarkan pada perlakuan yang diberikan dan homogenitas dari unit percobaan. Penelitian melibatkan subjek manusia memerlukan persetujuan etik, yang dilengkapi dengan adanya dokumen *informed consent* dan *ethical clearance*.

Capaian Pembelajaran

Setelah mempelajari pokok bahasan ini, diharapkan dapat:

- Mengerti dan memahami tentang rancangan percobaan
- Mengerti dan memahami tentang persiapan dan pelaksanaan penelitian di laboratorium
- Mengerti dan memahami tentang etika penelitian

A. Penelitian laboratorium

Menurut lokasi penelitian, penelitian di bidang gizi ada yang dapat dilakukan di lapangan dan di laboratorium. Penelitian bidang gizi masyarakat banyak melakukan pengambilan data di lapangan, sehingga sebagian besar waktu penelitian diselesaikan di lapangan, di wilayah tempat populasi berada. Adapun penelitian di bidang gizi pangan seperti pengembangan produk pangan baru, fortifikasi produk pangan, identifikasi dan analisis zat gizi spesifik dari produk pangan, hingga pembuatan pangan fungsional banyak dilakukan di dalam laboratorium. Penelitian laboratorium memerlukan perhatian yang berbeda dengan penelitian di lapangan.

Terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan untuk menjaga validitas data dalam penelitian di laboratorium, yaitu:

- *Sampling*

Pemilihan sampel dalam penelitian laboratorium berbeda dengan penelitian yang ada di masyarakat. Sebagai contoh, pada saat peneliti hendak menganalisis kandungan zat gizi pada buah apel. Pemilihan bagian buah apel harus merepresentasikan populasi apel secara keseluruhan. Jika populasi yang akan menjadi target adalah apel malang, maka yang diambil sebagai sampel untuk dianalisis adalah apel malang yang segar, tidak busuk, ukuran standar (mewakili populasinya), dan diambil bagian daging buah apelnya. Pengambilan pada daging buah apel karena lazimnya yang dikonsumsi sebagai apel adalah daging buahnya.

Contoh lain jika yang hendak dianalisis adalah wafer coklat. Berbeda dengan apel, wafer merupakan produk yang heterogen dan terdiri dari beberapa lapisan. Pengambilan sampel harus dilakukan setelah proses homogenisasi. Pada kasus wafer tersebut, homogenisasi paling mudah dengan cara menghaluskan wafer (digiling manual atau mesin) dan mencampurkannya. Setelah tercampur, baru diambil beberapa gram bagian wafer tersebut sebagai sampel untuk analisis.

- *Penanganan dan persiapan sampel untuk analisis.*

Penanganan dan persiapan sampel sebelum dianalisis sangat menentukan validitas data laboratorium. Sebagai contoh, peneliti hendak menganalisis kadar air dengan metode oven biasa suatu produk kering (misal biskuit). Peneliti tidak boleh membiarkan produk biskuit terlepas dari kemasannya dan terpapar oleh lingkungan luar sebelum proses pengovenan dilakukan. Jika terpapar pada lingkungan luar terlalu lama, maka air yang ada di lingkungan sekitar akan masuk ke dalam biskuit dan mempengaruhi hasil akhir analisis kadar air pada biskuit.

- *Analisis*

Pemilihan metode (alat, teknik, prosedur) untuk analisis sangat menentukan validitas data laboratorium. Sebagai contoh, analisis mineral dengan spektrofotometer serapan atom akan memberikan hasil yang lebih valid dibandingkan dengan spektrofotometer serapan molekul UV-visibel.

Pemilihan hewan yang tepat sesuai dengan tujuan studi dan penanganan hewan di laboratorium juga menentukan validitas data penelitian. Peneliti harus mempelajari dengan detail bagaimana mekanisme metabolisme zat gizi yang akan dianalisis dan menelaah referensi secara ketat tentang hewan mana yang memiliki mekanisme metabolisme yang mendekati pada manusia. Selain pemilihan hewan, pemilihan jaringan hewan dan penanganannya juga harus diperhatikan.

Pemilihan panelis dan metode uji organoleptik juga menentukan validitas data penelitian. Peneliti harus mempertimbangkan tipe panelis mana yang tepat sesuai tujuan penelitian, apakah panelis terlatih, semi terlatih, atau tidak terlatih. Sebagai contoh, jika hendak melihat tingkat kesukaan responden, maka penggunaan panelis tidak terlatih dalam jumlah yang banyak lebih dapat merepresentasikan kesukaan konsumen dibandingkan dengan panelis terlatih yang jumlahnya terbatas.

- *Perhitungan dan penafsiran hasil*

Perhitungan dan penafsiran hasil menentukan validitas data penelitian. Sebagai contoh, pada saat analisis kadar protein menggunakan metode semi mikro *kjeldahl*, angka yang didapatkan dari hasil perhitungan awal bukan menunjukkan kadar protein, tetapi jumlah nitrogen yang terdapat dalam produk pangan. Untuk mendapatkan kandungan protein, perlu ada perkalian dengan faktor konversi. Kesalahan dalam menghitung dan menafsirkan hal tersebut akan menyebabkan rendahnya validitas data penelitian, begitu pula pada aplikasi rumus atau perhitungan pada metode lain.

B. Rancangan Percobaan Penelitian Gizi Pangan

Rancangan percobaan diartikan sebagai pola penerapan tindakan perlakuan dan nonperlakuan dalam suatu percobaan pada kondisi tertentu yang kemudian menjadi dasar penataan dan analisis statistik terhadap data. Pada penelitian bidang gizi pangan, rancangan percobaan diperlukan untuk mempelajari efek substitusi bahan pangan atau fortifikasi zat gizi tertentu kepada bahan pangan untuk mendapatkan manfaat sesuai tujuan penelitian. Sebagai contoh, peneliti melakukan penambahan tepung singkong termodifikasi untuk menurunkan penggunaan terigu (substitusi) dalam pembuatan mie instan. Penambahan tersebut selain

bertujuan untuk menurunkan penggunaan terigu, juga ingin menurunkan kadar gluten dari produk mie instan.

Di dalam perancangan percobaan penelitian bidang gizi pangan, terdapat beberapa istilah yang perlu dipahami, yaitu perlakuan, taraf, unit percobaan, dan satuan pengamatan. Perlakuan merupakan tindakan atau hal yang diterapkan pada unit percobaan. Di dalam penelitian bidang gizi pangan, tindakan dapat berupa fortifikasi zat gizi, penambahan bahan pangan, atau modifikasi proses pengolahan pangan. Taraf atau level perlakuan adalah banyaknya tingkat faktor perlakuan yang dicobakan/diberikan pada satu unit percobaan. Jika perlakuanya adalah fortifikasi zat besi pada tepung terigu, maka tarafnya adalah kadar zat besi yang ditambahkan (5%, 10%, 15%, dst). Adapun unit percobaan merupakan unit terkecil dalam suatu percobaan yang diberi suatu perlakuan. Jika masing-masing perlakuan diberlakukan ulangan, maka jumlah unit percobaannya dikalikan dengan jumlah ulangan perlakuan. Pada contoh kasus tersebut, jika perlakuan berupa fortifikasi zat besi dan ada 3 taraf perlakuan (5%, 10%, dan 15%), dan ada 3 kali ulangan perlakuan, maka terdapat 9 unit percobaan.

1. Rancangan Acak Lengkap

Rancangan Acak Langkap (RAL) merupakan perancangan percobaan dengan perlakuan faktor tunggal yang diberikan kepada unit percobaan yang relatif homogen. Penelitian bidang gizi pangan yang dilakukan di laboratorium banyak menggunakan model rancangan ini. Bentuk umum dari model linier rancangan acak lengkap yaitu:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

- Keterangan:

$i = \text{perlakuan ke-}1,2,\dots,t$

$j = \text{ulangan ke-}1,2,\dots,r$

$Y_{ij} = \text{Pengamatan pada perlakuan ke-}i, \text{ ulangan ke-}j$

μ = Rataan umum

τ_i = Pengaruh perlakuan ke-*i*

ϵ_{ij} = Pengaruh acak pada perlakuan ke-*i* ulangan ke-*j*

- Bentuk hipotesisnya:

$H_0 = \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_t = 0$ (Perlakuan tidak berpengaruh terhadap respon yang diamati)

H_1 = Minimal ada satu perlakuan dimana $\mu_i \neq 0$

Sebagai contoh, peneliti akan menambahkan tepung daun kelor untuk meningkatkan kadar protein pada biskuit balita. Perlakuan yang dilakukan adalah penambahan tepung daun kelor, dengan 5 taraf (P_1 = penambahan tepung daun kelor 5%, $P_2=10\%$, $P_3=15\%$, $P_4=20\%$, dan $P_5=25\%$) dan setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Jumlah unit percobaannya adalah $5 \times 3 = 15$ unit percobaan. Untuk RAL, pengacakan dilakukan langsung terhadap 15 unit percobaan karena semua unit percobaan dianggap homogen (semua bahan biskuit selain perlakuan, diformulasikan sama).

2. Rancangan Acak Kelompok

Rancangan Acak Kelompok (RAK) atau juga disebut sebagai Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) merupakan rancangan percobaan yang disusun dengan mengelompokkan unit percobaan ke dalam beberapa kelompok. Pengelompokan dilakukan karena adanya keheterogenan unit percobaan, yang merupakan komponen keragaman dalam percobaan. Sebagai contoh, pada topik yang sama yaitu penambahan tepung daun kelor untuk meningkatkan kadar protein pada makanan tambahan balita. Namun, jika pada contoh RAL produknya hanya biskuit, maka dalam RAK produknya ada 2 yaitu biskuit dan *cookies*. Formulasi pembuatan biskuit dan cookies berbeda, sehingga unit percobaannya perlu dikelompokkan tersendiri. Adapun unit percobaan di masing-masing kelompok relatif

homogen. Jika terdapat 5 perlakuan, 3 kali ulangan perlakuan, dan 2 kelompok unit percobaan, maka total keseluruhan unit percobaannya adalah $5 \times 3 \times 2 = 30$ unit percobaan. Model linier aditif dari rancangan satu faktor dengan RAK adalah:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

- Keterangan:

i = perlakuan ke-1,2,...,t

j = ulangan ke-1,2,...,r

Y_{ij} = Pengamatan pada perlakuan ke-i, ulangan ke-j

μ = Rataan umum

τ_i = Pengaruh perlakuan ke-i

β_j = Pengaruh kelompok ke-j

ε_{ij} = Pengaruh acak pada perlakuan ke-i ulangan ke-j

- Hipotesisnya:

Pengaruh Perlakuan:

$H_0 = \tau_1 = \tau_2 = \dots = \tau_t = 0$ (perlakuan tidak berpengaruh terhadap respon yang diamati)

H_1 = Minimal ada satu perlakuan dimana $\tau_i \neq 0$

Pengaruh Pengelompokan:

$H_0 = \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_j = 0$ (kelompok tidak berpengaruh terhadap respon yang diamati)

H_1 = Minimal ada satu kelompok dimana $\beta_j \neq 0$

3. Rancangan Faktorial

Rancangan Acak Faktorial (RAF) atau disebut juga sebagai Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) merupakan rancangan acak lengkap yang terdiri dari dua atau lebih perlakuan/peubah bebas (faktor). Kedua perlakuan/faktor yang diberikan diduga saling berinteraksi. Adakalanya kedua faktor saling sinergi terhadap respon, tetapi adakalanya keberadaan salah satu faktor justru menghambat kinerja dari faktor lain.

Adanya kedua mekanisme tersebut cenderung meningkatkan pengaruh interaksi antara kedua faktor. Keuntungan percobaan faktorial adalah mampu mendeteksi respon dari taraf masing-masing faktor (pengaruh utama) serta interaksi antara dua faktor (pengaruh sederhana).

Model linier untuk RAF yang terdiri dari 2 faktor (ada 2 perlakuan) dengan rancangan dasar RAL adalah sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Keterangan:

$$i=1,2,3,\dots,a \quad j=1,2,3,\dots,b \quad k=1,2,3,\dots,u$$

Y_{ijk} = Pengamatan faktor A pada taraf ke-i, faktor B pada taraf ke-j dan ulangan ke-k.

μ = Rataan umum

A_i = Pengaruh faktor A pada taraf ke-i

B_j = Pengaruh faktor B pada taraf ke-j

AB_{ij} = Interaksi faktor A pada taraf ke-i dan faktor B pada taraf ke-j

ε_{ijk} = Pengaruh galat pada faktor A taraf ke-i, faktor B taraf ke-j dan ulangan ke-k.

C. Uji Pra-Klinis dan Klinis

Pangan fungsional merupakan produk makanan yang memiliki kandungan zat gizi tertentu dan memiliki fungsi spesifik dalam perbaikan masalah gizi dan kesehatan. Terdapat dua tahap utama dalam penelitian efektivitas pangan fungsional: (a) penelitian pra-klinis dan (b) penelitian klinis. Fase pra-klinis merupakan fase penelitian suatu obat atau pangan fungsional yang dilakukan sebelum dilakukan pengujian pada manusia. Langkah ini mencakup dua jenis penelitian, yaitu:

1. Studi aspek efektivitas secara farmakologis dan toksikologi pra-klinis yang dilakukan pada hewan percobaan. Sebagai contoh,

dikembangkan produk biskuit fortifikasi bekatul (biskuit bekatul) sebagai pangan fungsional untuk menurunkan kadar kolesterol darah. Sebelum biskuit bekatul tersebut diujikan kepada manusia, biskuit tersebut diujikan terlebih dahulu kepada tikus untuk melihat efektivitasnya dalam menurunkan kadar kolesterol tikus. Setelah terbukti efektif, baru dicari level toksisitasnya, apakah ada batasan pemberian biskuit bekatul yang memberi dampak negatif pada kesehatan tikus.

2. Penelitian klinis, yaitu penelitian yang dilakukan pada manusia terhadap obat atau pangan fungsional yang telah melalui tahap penelitian pra-klinis. Uji klinis ini dibagi menjadi dua tahap, yaitu (a) studi klinis pra-pemasaran dan (b) studi klinis pasca pemasaran. Sebagai contoh, biskuit bekatul yang terbukti efektif dan aman hasil penelitian pra-klinis diujikan kepada manusia. Pengujian dilakukan dalam skala kecil terlebih dahulu pada populasi sehat atau berisiko rendah. Jika terbukti efektif, dapat dikembangkan kepada populasi yang lebih luas dan subjek berisiko.

Uji pra-klinis dan uji klinis merupakan penelitian dengan desain eksperimental. Oleh karena itu, prosedur dan langkah-langkah kegiatan eksperimen serta hal-hal lain yang berkaitan dengan desain penelitian sesuai dengan prosedur yang tercantum dalam model umum desain penelitian eksperimental.

D. Etika Penelitian

Etika berasal dari bahasan Yunani *ethos*, yang memiliki arti kebiasaan dan peraturan perilaku yang berlaku dalam masyarakat. Etika membantu peneliti untuk melihat secara kritis moralitas dari sisi subjek penelitian. Etika juga membantu untuk merumuskan pedoman etis yang lebih kuat dan norma-norma baru yang dibutuhkan karena adanya perubahan yang dinamis dalam suatu penelitian.

Peneliti dalam melaksanakan seluruh kegiatan penelitian harus menerapkan sikap ilmiah (*scientific attitude*) serta menggunakan prinsip-prinsip yang terkandung dalam etika penelitian. Tidak semua penelitian memiliki risiko yang dapat merugikan atau membahayakan subjek penelitian, tetapi peneliti tetap berkewajiban untuk mempertimbangkan aspek moralitas dan kemanusiaan subjek penelitian.

1. Prinsip Etika Penelitian

Semua penelitian yang melibatkan manusia sebagai subjek harus menerapkan 4 (empat) prinsip dasar etika penelitian, yaitu:

- a. Menghormati atau menghargai subjek (*respect for person*). Menghormati atau menghargai orang perlu memperhatikan beberapa hal, diantaranya:
 - Peneliti harus mempertimbangkan secara mendalam terhadap kemungkinan bahaya dan penyalahgunaan penelitian.
 - Terhadap subjek penelitian yang rentan terhadap bahaya penelitian maka diperlukan perlindungan.
- b. Manfaat (*beneficence*). Dalam penelitian diharapkan dapat menghasilkan manfaat yang sebesar-besarnya dan mengurangi kerugian atau risiko bagi subjek penelitian. Oleh karenanya desain penelitian harus memperhatikan keselamatan dan kesehatan dari subjek peneliti.
- c. Tidak membahayakan subjek penelitian (*non maleficence*). Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa penelitian harus mengurangi kerugian atau risiko bagi subjek penelitian. Sangatlah penting bagi peneliti memperkirakan kemungkinan-kemungkinan apa yang akan terjadi dalam

penelitian sehingga dapat mencegah risiko yang membahayakan bagi subjek penelitian.

- d. Keadilan (*justice*). Makna keadilan dalam hal ini adalah tidak membedakan subjek. Perlu diperhatikan bahwa penelitian seimbang antara manfaat dan risikonya. Risiko yang dihadapi sesuai dengan pengertian sehat, yang mencakup: fisik, mental, dan sosial.

2. Kesalahan dalam Penelitian

Kesalahan yang dilakukan oleh peneliti adalah:

- *Fabrication*. Menggandakan data, hasil penelitian dalam catatan data dalam pelaporan hasil penelitian. Contoh: Peneliti memiliki sampel penelitian dari hasil perhitungan yang telah ditentukan adalah 100 dokumen rekam medis yang harus diobservasi. Namun, dokumen yang berhasil peneliti observasi hanya 80 dokumen karena keterbatasan waktu dan mendekati batas pengumpulan tugas akhir, peneliti menambahkan 20 data untuk melengkapi jumlah sampel yang sebenarnya tidak dilakukan observasi.
- *Falsification*. Memalsukan/memanipulasi bahan penelitian, alat, proses, merubah atau menghilangkan data atau hasil sehingga mengubah hasil pencatatan data. Contoh: Suatu penelitian tentang evaluasi *bed management system* di suatu rumah sakit menemukan data bahwa sistem tersebut tidak beroperasional semestinya. Namun, untuk menyenangkan pihak rumah sakit peneliti membuat kesimpulan sistem tersebut beroperasional dengan baik.
- *Plagiarism*. Mengambil data penelitian orang lain; ide, proses, hasil atau kata-kata tanpa menyebutkan sumbernya. Contohnya: Peneliti tidak menuliskan sumber kutipan dari tulisan yang dituangkan dalam laporan tugas akhirnya.

3. Persetujuan Setelah Penjelasan

Persetujuan setelah penjelasan (PSP) atau biasa disebut dengan *informed consent* adalah proses dimana seorang subjek penelitian secara sukarela memberikan atau menyatakan keinginannya untuk berpartisipasi dalam penelitian, setelah diinformasikan atau dijelaskan keseluruhan ruang lingkup, manfaat, serta risiko dari penelitian tersebut. Setelah subjek penelitian memahami penjelasan tersebut, kemudian dilakukan persetujuan dengan mendokumentasikan tanda tangan atau cap jempol dari subjek sebagai bukti persetujuan. PSP merupakan tanggung jawab peneliti yang diatur dalam SK Menkes 1333/2002. Tujuan dari PSP adalah (1) menjamin bahwa penelitian akan dilaksanakan secara etis, (2) melindungi hak subjek penelitian karena data yang diberikan merupakan rahasia subjek (*privacy*), dan (3) proses komunikasi dan edukasi antara peneliti dan subjek penelitian.

Terdapat beberapa unsur pokok dalam PSP yaitu:

- Deskripsi tentang penelitian. Deskripsi penelitian pada PSP meliputi uraian singkat tentang latar belakang penelitian, tujuan penelitian, dan sasaran penelitian. Deskripsi penelitian penting diuraikan pada PSP untuk memberikan informasi singkat ke calon subjek penelitian.
- Risiko dan ketidaknyamanan. Risiko dalam penelitian adalah kemungkinan hal buruk yang terjadi selama penelitian yang mengakibatkan ketidaknyamanan bagi subjek penelitian. Telah disebutkan sebelumnya jika etika penelitian menerapkan prinsip yang mana harus meminimalkan risiko yang ada, tetapi risiko tersebut harus tetap diuraikan dalam PSP.
- Manfaat (*potential benefits*). Manfaat pada penelitian telah dijelaskan sebelumnya harus berimbang dengan risiko Alternatif prosedur dan pengobatan. Jika risiko telah

diperkirakan, peneliti juga harus mempersiapkan alternatif prosedur dan pengobatan jika risiko tersebut terjadi.

- Jaminan kerahasiaan. Informasi yang diberikan oleh subjek merupakan kerahasiaan yang harus dijaga oleh peneliti.
- Kompensasi. Kompensasi merupakan timbal balik yang diberikan oleh peneliti kepada subjek penelitian karena telah berpartisipasi dalam penelitian. Timbal balik yang diberikan sebaiknya disesuaikan dengan risiko yang mungkin terjadi selama penelitian. Beberapa peneliti memberikan kompensasi berupa cenderamata, uang, atau hanya ucapan terima kasih.
- Kontak. Kontak pada PSP menjelaskan nama penanggung jawab penelitian beserta kontak yang dapat dihubungi (biasanya berupa nomor telepon). Kontak diperlukan jika subjek membutuhkan konfirmasi terkait penelitian.
- Partisipasi sukarela. Partisipasi sukarela diuraikan dalam PSP dengan pernyataan bahwa tidak ada paksaan atau dorongan dari pihak mana pun untuk berpartisipasi dalam penelitian. Contoh PSP dalam penelitian yang berjudul "Analisis Kepatuhan Tenaga Kesehatan dalam Pengisian Resume Medis Pasien Rawat Inap RS X".

4. *Ethical Clearance (EC)*

Ethical Clearance (EC) atau kelayakan etik adalah keterangan tertulis yang diberikan oleh Komisi Etik Penelitian untuk riset yang melibatkan makhluk hidup yang menyatakan bahwa suatu proposal riset layak dilaksanakan setelah memenuhi persyaratan tertentu. Di lain pihak, persetujuan dari Komisi *Ethical Clearance* dalam suatu penelitian sangat diperlukan dalam publikasi jurnal ilmiah nasional ataupun internasional.

Penelitian yang membutuhkan *Ethical Clearance (EC)* pada dasarnya adalah seluruh penelitian/riset yang menggunakan

makhluk hidup sebagai subjek penelitian, baik penelitian yang melakukan pengambilan spesimen ataupun yang tidak melakukan pengambilan spesimen. Penelitian/riset yang dimaksud adalah penelitian biomedik yang mencakup riset pada farmasetik, alat biologik serta penelitian epidemiologik, sosial dan psikososial.

Instruksi BAB V

1. Apa yang disebut sebagai rancangan percobaan?
2. Sebutkan jenis-jenis rancangan percobaan beserta masing-masing contohnya dalam penelitian bidang gizi pangan!
3. Aspek apa saja yang harus diperhatikan dalam penelitian di laboratorium? Jelaskan!
4. Apa yang disebut dengan *informed consent*? Jelaskan dan berikan contoh beberapa penelitian yang melampirkan *informed consent*!
5. Apa yang disebut dengan *ethical clearance*? Jelaskan dan berikan contoh beberapa penelitian yang melampirkan form *ethical clearance*!



BAB VI

POPULASI DAN SAMPEL

PENELITIAN

Deskripsi Materi

Pokok bahasan ini akan menjelaskan mengenai populasi dan sampel penelitian. Populasi di dalam penelitian merupakan merupakan wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/subjek yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Nilai yang melekat pada populasi disebut parameter. Sampel merupakan bagian dari populasi yang dianggap mewakili populasi. Nilai yang melekat pada sampel disebut sebagai nilai statistik. Pemilihan sampel sebagai perwakilan populasi harus representatif. Terdapat berbagai teknik pengambilan sampel yang dibedakan atas pengambilan sampel berpeluang (*probability*) dan tidak berpeluang (*non probability*). Pengambilan sampel berpeluang yang boleh melakukan generalisasi. Jumlah sampel di dalam penelitian ditentukan berdasarkan pertimbangan dan perhitungan statistika.

Capaian Pembelajaran

Setelah mempelajari pokok bahasan ini, diharapkan dapat:

- Mengerti dan memahami tentang populasi dan sampel.
- Mengerti dan memahami tentang teknik penarikan sampel.

- Mengerti dan memahami tentang perhitungan sampel.
- Menentukan populasi dan sampel sesuai dengan topik penelitian yang diminati.

A. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi di dalam penelitian merupakan wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/subjek yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Populasi juga dapat diartikan sebagai keseluruhan unsur yang akan diteliti yang ciri-cirinya akan ditaksir (diestimasi). Populasi yang akan diteliti harus didefinisikan dengan jelas sebelum penelitian dilakukan. Ciri atau nilai yang melekat pada populasi disebut sebagai parameter. Populasi seringkali dapat berupa kumpulan objek penelitian, bisa berupa kumpulan orang (individu, kelompok, komunitas, masyarakat, dll.) atau benda (jumlah gedung/bangunan, tempat, dll).

Semakin luas cakupan penelitian yang dilakukan, maka batasan populasinya akan semakin luas. Sebagai contoh, penelitian akan dilakukan untuk melihat kebiasaan konsumsi sayur dan buah anak Indonesia. Populasi penelitian tersebut adalah seluruh anak yang ada di wilayah Indonesia. Apabila topiknya bergeser menjadi lebih sempit cakupannya, misal kebiasaan konsumsi sayur dan buah anak di Kota Semarang, maka populasinya akan menjadi lebih sempit yaitu seluruh anak yang berada di wilayah Kota Semarang.

Sampel merupakan bagian dari populasi yang dianggap dapat mewakili seluruh populasi. Sampel dapat juga diartikan sebagai anggota atau unit populasi yang dijadikan objek penelitian. Di dalam penelitian, tidak semua unit populasi dapat digunakan sebagai sampel. Unit populasi yang dijadikan sampel harus memiliki ciri karakteristik yang sama atau relatif sama dengan ciri karakteristik populasinya, atau disebut sebagai sampel representatif. Ciri karakteristik atau nilai yang melekat pada sampel disebut statistik.

Sampel disebut sebagai sebagian dari sebuah populasi dengan karakter yang dapat dilakukan pengukuran atau dipelajari. Unit pengambilan sampel boleh sama atau berbeda dengan populasi. Sebagai contoh, unit analisis dalam suatu populasi penelitian adalah anak yang berusia di bawah tiga tahun (batita). Peneliti kemudian akan mengidentifikasi dan menganalisis kebiasaan makan batita tersebut sebagai kajian penelitian. Oleh karena itu, sampel yang digunakan sebagai objek kajian lebih tepatnya bukan batita, tetapi adalah Ibu anak tersebut. Alasannya, batita belum bisa berkomunikasi efektif, sehingga ibu dari batita tersebut yang menjelaskannya.

Pada dasarnya, penelitian yang kuat adalah menggunakan seluruh bagian populasi menjadi objek penelitian. Namun, seringkali digunakan sampel sebagai perwakilan populasi. Terdapat beberapa alasan penggunaan sampel untuk mewakili populasinya di dalam penelitian:

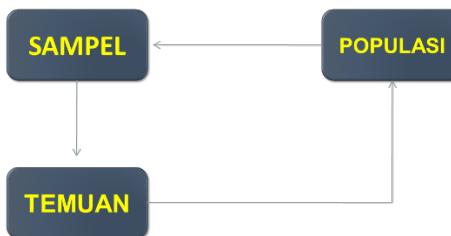
- Terdapat populasi yang besar serta tidak terbatas sehingga sulit mengukur seluruh populasi.
- Keterbatasan sumberdaya, biaya, dan waktu penelitian.
- Meningkatkan akurasi dan presisi pengukuran, karena sampel kecil tentu lebih mudah dipelajari dibandingkan sampel besar.
- Populasi homogen, sehingga variabel yang diteliti boleh saja diwakili oleh bagian populasi.
- Adanya objek penelitian yang setelah digunakan harus dihancurkan. Misalnya saja ketika penelitian dilakukan dengan menggunakan darah, tentu hanya digunakan satu kali saja dan tidak dapat digunakan kembali.

Seperti yang telah dijelaskan di awal bahwa tidak semua bagian dari populasi dapat digunakan sebagai sampel penelitian. Pemilihan sampel penelitian harus mampu menggambarkan populasi yang diteliti atau ciri-ciri yang akan diukur dalam sampel (representatif). Berikut merupakan beberapa syarat sampel yang ideal dalam

mewakili populasinya:

- Bisa membuat keterangan yang akurat mengenai karakteristik populasi.
- Keakuratan suatu penelitian dapat ditentukan dengan menentukan standar deviasi atau simpangan baku (presisi baik).
- Sederhana serta mudah untuk dilakukan.
- Informasi sebanyak mungkin bisa diberikan dengan biaya serendah mungkin.

Pada dasarnya, penggunaan sampel di dalam penelitian bertujuan untuk efektivitas dan efisiensi. Data yang didapatkan dari hasil pengukuran sampel kemudian akan dianggap hasil pengukuran yang dilakukan terhadap seluruh populasi. Justifikasi nilai yang dimiliki sampel (nilai statistik) menjadi nilai yang dimiliki populasi (nilai parameter) disebut sebagai generalisasi.



Gambar 10. Alur Pemikiran Populasi dan Sampel

B. Penarikan Sampel (*Sampling*)

Sebelum dilakukan penarikan sampel dari bagian populasi, perlu disusun kerangka sampel. Kerangka sampel tersebut merupakan suatu daftar seluruh populasi yang berpotensi untuk dijadikan sampel penelitian. Sebagai contoh, jika penelitian akan melibatkan balita yang tinggal di wilayah kerja puskesmas, maka kerangka sampelnya adalah daftar keseluruhan balita di wilayah kerja puskesmas yang dapat dijadikan sampel dengan berbagai pertimbangan teknis. Penetapan kerangka sampel bertujuan untuk memberi batasan jelas pada saat penarikan sampel dari populasi.

Penarikan sampel dari populasi pada dasarnya adalah

mengambil sebagian anggota populasi yang benar-benar dapat mewakili populasinya. Terdapat beberapa kesalahan yang perlu dihindari karena dapat mengakibatkan bias dalam penarikan sampel, antara lain:

- Penentuan populasi target. Sebagai contoh, populasi target dalam penelitian adalah balita yang hadir di wilayah Posyandu X, tetapi penarikan sampel hanya pada balita yang mendapatkan makanan tambahan. Padahal, balita yang hadir di Posyandu X ada yang tidak mendapatkan makanan tambahan.
- Karakteristik sampel yang diambil tidak mewakili karakteristik populasi target. Sebagai contoh, penelitian tentang faktor risiko *stunting* pada balita, tetapi pengukuran tinggi badan dilakukan terhadap balita dan anak sekolah dasar.
- Kesalahan menentukan wilayah. Sebagai contoh, populasi penelitian adalah balita di wilayah Puskesmas Ngaliyan. Wilayah puskesmas tersebut terdiri dari beberapa desa, tetapi penarikan sampel hanya dilakukan pada satu wilayah desa.
- Jumlah sampel yang terlalu kecil, tidak proporsional dengan jumlah populasinya. Sebagai contoh, populasi balita pada wilayah Puskesmas Ngaliyan adalah 1200 orang. Namun, penarikan sampel hanya dilakukan terhadap 20 orang balita.

Di dalam penarikan sampel, sampel yang diambil harus representatif mewakili populasi penelitian. Oleh karena itu, perlu ditetapkan kriteria sampel yang sesuai dengan karakteristik populasinya. Beberapa penelitian menetapkan kriteria inklusi dan eksklusi untuk membatasi bagian populasi yang dapat dijadikan sampel penelitian.

Kriteria inklusi merupakan kriteria yang digunakan untuk menyaring anggota populasi menjadi sampel sesuai teori, topik, dan kondisi penelitian. Dalam arti lain, kriteria inklusi merupakan ciri-ciri yang harus dipenuhi oleh setiap anggota populasi untuk dapat dijadikan sebagai sampel. Adapun kriteria eksklusi adalah kriteria

yang dapat digunakan untuk mengeluarkan anggota sampel dari penelitian berdasarkan kondisi yang tidak ideal selama penelitian berlangsung. Kriteria eksklusi dapat juga disebut sebagai kriteria yang digunakan untuk menghilangkan atau mengeluarkan subjek yang memenuhi kriteria inklusi dari penelitian karena alasan tertentu.

Sebagai contoh, terdapat penelitian dengan topik "Asupan Protein dan Kaitannya dengan Kejadian *Stunting* pada Balita di Wilayah Puskesmas Ngaliyan". Populasi pada penelitian ini adalah seluruh balita yang ada di wilayah Puskesmas Ngaliyan. Pada saat pengambilan sampel, kriteria inklusinya yaitu: 1) balita terdaftar sebagai warga yang ada di dalam wilayah Puskesmas Ngaliyan, 2) balita usia 2-5 tahun.

Peneliti selanjutnya menentukan kriteria eksklusi setelah sampel memenuhi kriteria inklusi. Cakupan kriteria eksklusi di dalam penelitian terkait dengan desain yang digunakan. Pada desain penelitian *cross sectional*, kriteria eksklusi tidak selalu harus dituliskan karena penelitian dilakukan dalam waktu yang singkat dan sampel penelitian tidak diberikan intervensi. Berbeda halnya dengan desain kohort atau eksperimental, durasi waktu penelitian yang lama, adanya perlakuan, dan kemungkinan *drop out* yang tinggi menyebabkan perlu adanya batasan eksklusi.

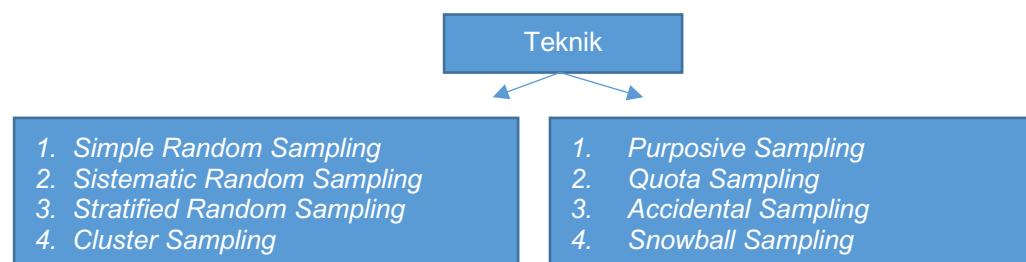
Sebagai contoh dengan topik yang sama (Asupan Protein dan Kaitannya dengan Kejadian *Stunting* pada Balita di Wilayah Puskesmas Ngaliyan) dilakukan dengan desain kohort. Kriteria eksklusi yang dapat ditetapkan antara lain: 1) balita pindah tempat tinggal selama pengamatan, 2) balita meninggal dunia, 3) ibu balita tidak komunikatif. Kriteria eksklusi tersebut menjadi tidak relevan jika desain studinya *cross sectional*. Misalnya, balita yang sudah jelas terdaftar berada di wilayah Puskesmas Ngaliyan (inklusi), pada waktu itu juga tidak mungkin menjadi warga di wilayah puskesmas lain (eksklusi). Pada desain *cross sectional*, kriteria eksklusi dapat

ditetapkan dalam hal kelengkapan data. Misalnya, setelah penelitian selesai dilakukan terdapat pengukuran data yang tidak lengkap atau mendapatkan data yang tidak rasional.

C. Teknik Sampling

Teknik pengambilan sampel dibedakan dalam 2 jenis, yaitu dengan mengambil sampel metode acak/berpeluang atau disebut juga *probability sampling* dan mengambil sampel metode non-acak/tidak berpeluang, yang disebut juga *non probability sampling*. Di dalam teknik penarikan sampel dengan *probability sampling*, sampel yang akan digunakan dalam suatu populasi mempunyai peluang yang sama untuk dapat mewakili populasinya. Pengambilan sampel dengan teknik *probability sampling* terbagi atas penarikan sampel secara acak sederhana (*simple random sampling*), sampel acak sistematik (*systematic random sampling*), sampel acak berstrata (*stratified random sampling*), dan klaster (*cluster sampling*).

Di dalam teknik pengambilan sampel *non probability/tidak berpeluang/tidak acak*, tidak semua anggota populasi memiliki kesempatan yang sama untuk menjadi sampel mewakili populasinya. Terdapat beberapa jenis teknik *non probability sampling*, antara lain: pemilihan sampel bertujuan (*purposive sampling*), pemilihan sampel seketika (*accidental sampling*), pemilihan sampel kuota (*quota sampling*), dan *snowball sampling*. Di dalam bahasan ini, akan dijelaskan mengenai teknik *probability sampling* dan *non-probability sampling*.



Gambar 11. Teknik Sampling

Simple Random Sampling

Pada teknik sampling secara acak, setiap anggota atau unit populasi memiliki peluang yang sama untuk dijadikan sampel. Teknik sampling ini paling sederhana dan banyak digunakan di dalam penelitian sains, termasuk di bidang gizi. Aplikasi penggunaan teknik ini dapat dilakukan secara undian manual, tabel angka acak, atau melalui komputasi. Syarat mutlak yang harus dipenuhi untuk teknik pengambilan sampel acak secara sederhana adalah anggota populasi dianggap homogen. Teknik sampling ini memiliki tingkat generalisasi yang tinggi dan bias terkecil.

Systematic Random Sampling

Systematic random sampling merupakan teknik sampling dengan cara membagi jumlah seluruh anggota populasi dengan jumlah sampel yang dibutuhkan. Hasil dari pembagian tersebut ditetapkan sebagai interval penarikan sampel. Interval tersebut kemudian digunakan sebagai selang/jarak antara sampel yang satu ke sampel berikutnya. Dalam rumus dituliskan sebagai berikut:

$$K=N/n$$

Keterangan:

K = interval penarikan sampel

N = jumlah seluruh anggota populasi

n = jumlah sampel yang diinginkan

Sebagai contoh, suatu populasi dalam penelitian yang merupakan balita di suatu wilayah yang berjumlah 300 dengan sampel yang diinginkan berjumlah 30. Interval penarikan sampelnya adalah $300/30= 10$. Misalkan titik awal pada anggota populasi yang akan diambil sebagai sampel ditetapkan nomor 4, maka sampelnya adalah 4, 14, 24, dan seterusnya sampai didapatkan jumlah sampel 30. Dalam arti lain, pengacakan yang dilakukan pada teknik sampling ini adalah saat penetapan di awal. Pola selanjutnya mengikuti interval penarikan yang telah didapatkan dari hasil

perhitungan. Untuk mencegah batasan nomor interval terlampui dan jumlah sampel belum terpenuhi, titik awal sebaiknya diambil dari nomor 1 – 10. Teknik sampling ini dapat diterapkan pada penelitian yang memiliki kerangka sampel, populasi sampel berpola, dan populasi sampel teratur.

Stratified Random Sampling

Stratified random sampling adalah teknik sampling dengan membagi populasi ke dalam strata dan memilih sampel acak sederhana dari setiap strata. Total sampel yang didapatkan dalam teknik ini proporsional diantara setiap strata. Sebagai contoh, penelitian tentang *stunting* dilakukan terhadap remaja di Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Ngaliyan. Populasi penelitian adalah seluruh siswa SMPN 1 Ngaliyan yang berjumlah 500, yang terbagi atas 200 siswa kelas 7, 200 siswa kelas 8, dan 100 siswa kelas 9. Kelas 7, 8, dan 9 dalam hal ini dianggap sebagai populasi yang heterogen. Homogenitas hanya terjadi di setiap kelas yang sama. Pada total populasi 500, jumlah sampel total yang hendak digunakan adalah 100 dan proporsional sesuai strata. Sampel dari kelas 7 ditarik sebanyak $200/500 \times 100 = 40$ orang. Sampel dari kelas 8 ditarik sebanyak $200/500 \times 100 = 40$ orang. Sampel dari kelas 9 ditarik sebanyak $100/500 \times 100 = 20$ orang.

Cluster Sampling

Di dalam teknik penarikan sampel klaster, anggota populasi dibagi ke dalam klaster atau kelompok. Pembagian tersebut dilakukan karena ada terdapat heterogenitas di dalam kelompok dan homogenitas antar kelompok. Teknik *cluster sampling* ini sering digunakan oleh para peneliti di lapangan wilayah populasi yang luas. Contoh penelitian dengan *cluster sampling* adalah Penelitian Riset Kesehatan Dasar (Risksesdas) yang dilakukan oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Klaster ditentukan dengan proporsi yang hampir sama dengan provinsi yang ada, atau juga dapat dibedakan menjadi beberapa blok wilayah dengan karakteristik

suku bangsa. Di dalam blok wilayah tersebut, populasi cenderung homogen, sedangkan antar kelompok cenderung heterogen.

Purposive Sampling

Teknik *Purposive Sampling* adalah cara penarikan sampel yang dilakukan dengan memilih subjek berdasarkan pada karakteristik tertentu yang ditentukan oleh peneliti. Pemilihan tersebut biasanya berkaitan dengan tujuan tertentu atau berdasarkan karakteristik populasi yang sudah diketahui sebelumnya. Sebagai contoh, satu kelompok mahasiswi yang tinggal di asrama akan diberikan multivitamin mineral untuk melihat efeknya terhadap perbaikan anemia. Penarikan sampel tidak dilakukan secara acak, tetapi sampel yang dipilih adalah mahasiswi yang terdeteksi anemia dari gejala klinisnya.

Accidental Sampling

Teknik penarikan sampel aksidental adalah penarikan sampel yang dilakukan berdasarkan faktor spontanitas atau kebetulan. Siapa saja yang secara tidak sengaja bertemu dengan peneliti, maka orang tersebut dapat dijadikan sampel. Sebagai contoh, penelitian untuk menguji daya terima es krim sayur yang dilakukan di pasar. Setiap pengunjung pasar yang bersedia mencicip es krim dapat dijadikan sebagai sampel/subjek penelitian.

Quota Sampling

Quota sampling merupakan teknik penarikan sampel yang dilakukan atas dasar jumlah atau jatah yang telah ditentukan. Penelitian dianggap cukup sampel jika kuota yang telah ditetapkan terpenuhi. Sebaliknya, sebelum kuota sampel terpenuhi, maka penelitian belum dianggap cukup sampel. Sebagai contoh, penelitian tentang ketepatan sasaran pemberian makanan tambahan anak sekolah, dimana peneliti menetapkan bahwa sampel yang harus terpenuhi sebanyak 50 anak. Pengambilan sampel dilakukan dengan memilih sampel di berbagai sekolah

secara bebas, hingga didapatkan 50 anak dengan karakteristik yang telah ditentukan peneliti.

Sampling Jenuh

Teknik sampling jenuh merupakan teknik penarikan sampel dengan semua anggota populasi digunakan sebagai sampel. Hal ini dilakukan jika jumlah populasi kurang dari 30. Sebagai contoh, penelitian tentang riwayat kunjungan ke Posyandu X dan kaitannya dengan kejadian *stunting* pada balita. Pada penelitian tersebut, total populasi balita yang ada di Posyandu X berjumlah 27 orang. Oleh karena itu, dengan menggunakan teknik penarikan sampel jenuh, sampel pada penelitian tersebut sebanyak 27 orang.

Snowball Sampling

Teknik *Snowball Sampling* merupakan teknik penarikan sampel dengan model simultan. Langkah pertama dilakukan dengan menentukan sampel awal (pertama). Pemilihan sampel berikutnya ditentukan berdasarkan informasi dari sampel pertama, sampel ketiga ditentukan berdasarkan informasi dari sampel kedua, dan seterusnya sehingga jumlah sampel sesuai dengan batasan yang telah ditentukan. Sebagai contoh, penelitian mengenai evaluasi program keluarga sadar gizi (Kadarzi) di suatu desa. Peneliti menetapkan sampel pertama adalah kepala desa. Kemudian dari hasil wawancara dengan kepala desa, diarahkan sampel selanjutnya adalah perangkat desa, dan seterusnya.

D. Ukuran Sampel

Ukuran sampel atau besar sampel di dalam penelitian menunjukkan seberapa banyak bagian populasi yang diambil dan dianggap mewakili populasinya. Semakin besar ukuran sampel, generalisasi hasil penelitian akan semakin kuat. Namun, seperti dijelaskan sebelumnya bahwa penggunaan sampel bertujuan untuk efisiensi. Terdapat beberapa aspek yang perlu diperhatikan di dalam menentukan ukuran sampel agar sampel tetap dapat

merepresentasikan populasinya, yaitu:

- Derajat keseragaman (*degree of homogeneity*): Semakin tinggi tingkat homogenitas populasi, maka semakin kecil ukuran sampel yang dibutuhkan. Sebaliknya, semakin rendah tingkat homogenitas populasi semakin besar ukuran sampel yang dibutuhkan.
- Tingkat presisi yang diinginkan (*level of precisions*): Semakin tinggi tingkat presisi (δ yang kecil) yang diinginkan peneliti, semakin besar sampel yang harus diambil.
- Banyaknya variabel yang diteliti dan rancangan analisis yang akan digunakan: Semakin banyak variabel yang akan dianalisis dan semakin banyak rancangan analisis, memerlukan ukuran sampel yang lebih besar.
- Desain penelitian: Masing-masing penelitian dengan desain penelitian yang berbeda, memerlukan jumlah sampel yang berbeda. Desain eksperimental dengan adanya perlakuan, modifikasi variabel, modifikasi lingkungan yang terkontrol, membutuhkan sampel yang lebih kecil dibandingkan dengan desain observasional yang hanya mengamati keadaan dengan bebasnya pengaruh faktor eksternal.
- Alasan-alasan Peneliti: Peneliti pada dasarnya selalu memiliki kompromi terhadap berbagai aspek sebelum penelitian dilakukan. Pertimbangan sumberdaya seperti biaya, tenaga ahli, tenaga lapang, dan waktu umumnya menjadi alasan apakah penelitian menggunakan sampel dalam jumlah yang besar atau kecil.

Beberapa referensi memberikan pendekatan rumus matematis untuk menghitung jumlah sampel minimal yang dianggap dapat mewakili populasinya. Namun, perlu ditekankan bahwa kondisi tersebut sangat tergantung pada beberapa aspek yang telah dijelaskan sebelumnya. Berikut merupakan beberapa rumus matematis yang dapat digunakan sebagai acuan dalam

menentukan jumlah sampel minimal:

1. Formula slovin:

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

Keterangan:

n = jumlah sampel minimal

N = jumlah populasi

e = estimasi presisi/kesalahan *sampling*

Sebagai contoh, peneliti menarik sampel minimal dari topik penelitian tentang 'Hubungan kadar hemoglobin dengan produktivitas kerja pada karyawan pabrik tekstil'. Di dalam pabrik tersebut terdapat 130 orang karyawan. Tingkat kesalahan pengambilan sampel/estimasi presisi (e) sebesar 5%, maka jumlah sampel minimalnya:

$$n = \frac{130}{1 + 130(0,05)^2} = 98,11$$

2. Formula Lameshow:

Populasi diketahui:

$$n = \frac{Z^2 \alpha p (1-p)N}{d^2(N-1) + Z^2 \alpha p (1-p)}$$

Populasi tidak diketahui:

$$n = \frac{Z^2 \alpha pq}{d^2} = \frac{Z^2 \alpha p (1-p)}{d^2}$$

Keterangan:

n = jumlah sampel minimal yang diperlukan

N = populasi

α = derajat kesalahan (0,1; 0,05; 0,01)

p = proporsi (jika belum ada ditetapkan maks 0,5)

q = (1 - p)

d = presisi/*limit error* (0,1; 0,05; 0,01)

Sebagai contoh dengan topik yang sama, 'Hubungan kadar hemoglobin dengan produktivitas kerja pada karyawan pabrik tekstil'. Di dalam pabrik tersebut terdapat 130 orang karyawan. Besaran kasus anemia didapatkan dari penelitian sebelumnya sebesar 30%. Derajat kesalahan (α) ditetapkan oleh peneliti sebesar 5% (nilai $Z_{\alpha/2}$ adalah 1,96) dan tingkat presisi 5%. Perhitungan sampel minimalnya adalah:

$$n = 1,96^2 * 0,3 * 0,7 (130) / ((0,05)^2 * 129) + 1,96 * 0,3 * 0,7$$

$$n = 53,508 / 0,7341 = 72,89 \text{ dibulatkan menjadi } 73$$

3. Formula Sugiyono digunakan untuk sampel berstrata:

$$n_i = \frac{N_i}{N} \cdot n$$

N_i = jumlah populasi menurut strata

N = Jumlah populasi seluruhnya

n_i = Jumlah sampel menurut strata

n = Jumlah sampel seluruhnya

Sebagai contoh dengan topik yang sama, 'Hubungan kadar hemoglobin dengan produktivitas kerja pada karyawan pabrik tekstil'. Populasi sebanyak 130 terbagi ke dalam 3 *shift* yaitu 40 orang pada *shift* pagi, 40 orang *shift* siang, dan 50 orang *shift* malam. Hasil perhitungan sampel minimal didapatkan 73 orang. Setiap *shift* harus ada keterwakilan, sehingga pengambilan sampel minimal di setiap *shift* yaitu:

$$\text{Shift pagi} = 40 / 130 * 73 = 22,46 = 23$$

$$\text{Shift siang} = 40 / 130 * 73 = 22,46 = 24 \text{ (dinaikkan satu)}$$

$$\text{Shift malam} = 28,07 = 28$$

4. Desain Eksperimental:

$$(t-1) (r-1) \geq 15$$

Keterangan :

t = banyaknya perlakuan yang diberikan

r = jumlah sampel setiap kelompok

Sebagai contoh, peneliti ingin melihat efek pemberian jus bekatul terhadap kadar kolesterol tikus putih. Perlakuan yang diberikan jus bekatul (kelompok perlakuan) dan placebo (kelompok kontrol), jumlah tikus yang diperlukan yaitu:

$$(2-1) (r-1) \geq 15; (r-1) \geq 15; r \geq 16$$

Jadi, jumlah tikus yang dibutuhkan minimal 16 ekor di setiap kelompok (16 ekor kelompok perlakuan dan 16 ekor kelompok kontrol).

5. Desain eksperimental klinis:

$$n \geq \frac{(Z\alpha + Z\beta)^2 \times 2 \sigma^2}{\delta^2}$$

Keterangan: $Z\alpha/2$ pada derajat kesalahan 5% = 1,96

$Z\beta$ pada kekuatan penelitian 80% = 0,84

σ = standar deviasi variabel

δ = selisih nilai variabel akibat perlakuan

Sebagai contoh, peneliti ingin menguji efektivitas tablet besi folat dalam menaikkan kadar hemoglobin remaja wanita. Pada penelitian sebelumnya yang ditelaah melalui studi pustaka, didapatkan rata-rata kenaikan kadar hemoglobin akibat pemberian suplemen yang identik (δ) sebesar 1,5 gr/dL. Berdasarkan hasil pengukuran kadar hemoglobin pada populasi sebelum intervensi, didapatkan rata-rata dan standar deviasi (σ) kadar hemoglobin populasi sebesar $11,2 \pm 1,2$ gr dL. Jumlah

sampel minimal dalam satu kelompok yaitu:

$$n = (1,96 + 0,84)^2 * 2 * (1,2)^2 / (1,5)^2$$

$$n = 7,84 * 1,44 / 2,25$$

$$n = 10,03 \text{ dibulatkan menjadi } 11 \text{ sampel per kelompok}$$

Jika terdapat 2 kelompok (intervensi dan kontrol), maka total sampel minimal yang dibutuhkan sebesar 11 orang per kelompok.

Instruksi BAB VI

1. Apakah yang dimaksud dengan populasi, sampel, dan generalisasi dalam penelitian? Jelaskan!
2. Apakah semua teknik sampling dapat menunjang generalisasi hasil penelitian? Jelaskan!
3. Jelaskan beberapa aspek yang perlu dipertimbangkan dalam menentukan ukuran sampel!
4. Lakukan studi literatur, kemudian carilah beberapa model teknik sampling dan cara perhitungan sampel minimal yang dilakukan pada artikel atau karya ilmiah yang sudah dipublikasikan!
5. Tentukan populasi, sampel, teknik sampling, dan ukuran sampel dari penelitian yang diminati!



BAB VII

PENGUKURAN DAN DATA

PENELITIAN

Deskripsi Materi

Pokok bahasan ini akan menjelaskan mengenai konsep pengukuran dan klasifikasi data penelitian, termasuk konsep validitas dan reliabilitas dalam pengukuran. Pengukuran dapat diartikan sebagai pemberian angka terhadap suatu atribut atau karakteristik tertentu yang dimiliki objek penelitian. Pengukuran menghasilkan berbagai informasi aktual yang disebut sebagai data penelitian. Skala data yang bersifat numerik terbagi atas skala interval dan rasio, sedangkan data yang bersifat kategori terbagi atas nominal dan ordinal. Perbedaan skala data ini menentukan analisis statistik inferensia yang akan digunakan. Di dalam pengukuran, perlu diperhatikan mengenai konsep validitas dan reliabilitas. Suatu pengukuran dikatakan valid jika pengukuran tersebut dilakukan secara tepat dan akurat. Adapun pengukuran dikatakan reliabel jika didapatkan hasil yang konsisten. Perlu penjabaran definisi operasional dan penyusunan instrumen yang baik untuk menjaga validitas dan reliabilitas.

Capaian Pembelajaran

Setelah mempelajari pokok bahasan ini, diharapkan dapat:

- Mengerti dan memahami tentang pengukuran
- Mengerti dan memahami tentang klasifikasi skala data
- Mengerti dan memahami validitas dan reliabilitas
- Menentukan instrumen dan definisi operasional sesuai topik penelitian

A. Pengukuran dan Skala Data

Data merupakan himpunan angka yang merupakan nilai dari unit sampel, sebagai hasil mengamati dan mengukurnya. Data disebut juga sebagai terminologi untuk menggambarkan sekelompok informasi faktual sebagai bagian dari suatu penelitian. Adapun pengukuran pada penelitian kuantitatif dapat diartikan sebagai pemberian angka terhadap suatu atribut atau karakteristik tertentu yang dimiliki objek penelitian. Pengukuran yang dilakukan selama penelitian menghasilkan berbagai data penelitian.

Di dalam penelitian bidang kesehatan, termasuk bidang gizi, terdapat kategori skala data hasil pengukuran. Data yang berbentuk kategorik terbagi menjadi skala data nominal dan ordinal. Data yang berbentuk numerik terbagi menjadi skala data interval dan rasio.

Skala Nominal. Skala nominal adalah skala data yang ditetapkan berdasarkan atas proses penggolongan yang bersifat diskrit dan saling bebas (*mutually exclusive*). Terdapat banyak variabel dalam penelitian sosial menggunakan skala nominal. Penggunaan angka di dalam skala nominal hanya berupa label dan tidak memiliki arti matematis. Di dalam skala nominal juga tidak terdapat tingkatan jenjang dan tidak dapat dibandingkan berdasarkan ukuran matematis (lebih besar/kecil, lebih tinggi/rendah). Peneliti dapat mengelompokkan responden yang diteliti ke dalam dua kategori atau lebih sesuai variabel tertentu. Contoh data yang berskala nominal dalam penelitian adalah jenis

kelamin, 1) laki-laki, dan 2) Perempuan. Tidak terdapat tingkatan antara laki-laki maupun perempuan. Angka tersebut tidak diartikan sebagai nilai, tetapi hanya digunakan sebagai kode yang menunjukkan bahwa jenis kelamin laki-laki mempunyai kode 1 dan perempuan mempunyai kode 2. Contoh lain skala data nominal adalah jenis pekerjaan.

Skala Ordinal. Skala ordinal merupakan skala data yang disusun berdasarkan tingkatan dalam atribut tertentu. Penyusunan skala ordinal dilakukan secara terurut dari yang rendah hingga yang tinggi untuk menunjukkan adanya pemeringkatan. Perhitungan statistik yang berdasarkan perhitungan rata-rata dan standar deviasi tidak dapat digunakan untuk analisis data berskala ordinal. Sebagai contoh, data status gizi diklasifikasikan sebagai kurang, normal, dan lebih. Adanya notasi angka dalam data bersifat ordinal umumnya hanya bertujuan untuk pengkodean. Misalnya status gizi kurang diberi kode 1, status gizi baik diberi kode 2, dan status gizi lebih diberi kode 3. Disini tidak bisa dikatakan bahwa status gizi normal 2 kali lebih besar dibandingkan status gizi kurang.

Di dalam penelitian bidang kesehatan, termasuk bidang gizi, skala ordinal ini banyak digunakan karena dapat digunakan untuk mengukur persepsi, kepentingan, dan sikap. Dengan pengukuran ini peneliti dapat mengelompokkan respondennya ke dalam sebuah urutan atas dasar sikapnya kepada objek atau kepada tindakan tertentu. Sebagai contoh, pada program keluarga sadar gizi (Kadarzi), atas dasar sikapnya responden bisa diurutkan menjadi tiga yaitu "tidak setuju" diberi kode 1, "tidak berpendapat" diberi kode 2, dan "setuju" diberi kode 3. Angka tersebut hanya sekedar mengurutkan responden bukan nilai responden pada variabel tersebut.

Skala Interval. Skala interval adalah skala data hasil pengukuran yang dapat diurutkan atas dasar kriteria tertentu. Skala interval memiliki sifat kesamaan jarak (*equality interval*) atau

memiliki rentang yang sama antara data yang telah diurutkan. Ciri khas utama skala ini adalah tidak adanya angka nol mutlak. Angka nol di dalam skala interval memiliki nilai tertentu. Operasi matematika dapat dijalankan pada data skala interval. Sebagai contoh, hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu yang baik untuk penyimpanan ikan disarankan pada suhu maksimal 0 °C. Data suhu 0 °C (skala data interval) tersebut tidak berarti bahwa tidak ada suhu sama sekali, tetapi suhu 0 °C memiliki nilai bahwa pada keadaan tersebut, terjadi proses pembekuan yang menghambat kerusakan ikan.

Skala Rasio. Skala rasio merupakan skala data yang mempunyai nilai nol mutlak dan mempunyai jarak yang sama. Ciri utama dari skala rasio adalah memiliki angka nol mutlak yang berarti tidak ada nilai. Skala data ini pada penelitian bidang gizi banyak didapatkan melalui proses pengukuran langsung terhadap nilai antropometri dan biokimia dari masyarakat, atau hasil analisis zat gizi di laboratorium. Operasi matematika dapat diberlakukan secara luas di dalam data berskala rasio. Sebagai contoh, data berskala rasio yaitu berat badan, tinggi badan, kadar protein bahan pangan, dll. Pada saat hasil penimbangan didapatkan nilai 0, kondisi tersebut menunjukkan bahwa memang tidak ada berat badan atau tidak ada proses penimbangan. Begitu juga saat ada bahan pangan dianalisis kadar proteinnya dan ditemukan nilai 0, berarti di dalam bahan pangan tersebut tidak ada kandungan proteinnya.

Berdasarkan model persepsi jawaban, skala pengururan dapat dibedakan menjadi skala *Likert*, skala *Gutman*, dan skala *Rating*. **Skala *Likert*** adalah skala yang dapat dipergunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang sesuatu gejala atau fenomena dalam penelitian. Ada dua bentuk pertanyaan maupun pernyataan menggunakan skala *Likert*, yaitu *favorabel* (positif) dan *unfavorabel* (negatif). Sebagai contoh, terdapat suatu penelitian tentang

kepuasan pasien, dimana dalam mengukur kepuasan pasien menggunakan kuesioner. Jika pertanyaan bersifat *favorable*, maka skor sebagai berikut:

- Sangat sesuai (4)
- Sesuai (3)
- Tidak sesuai (2)
- Sangat Tidak Sesuai (1)

Jika pertanyaan *unfavorable*, maka skor sebagai berikut:

- Sangat sesuai (1)
- Sesuai (2)
- Tidak sesuai (3)
- Sangat Tidak Sesuai (4)

Skala *Guttman* merupakan skala pengukuran dengan tipe jawaban tegas, seperti jawaban benar-salah, ya-tidak, pernah-tidak pernah, setuju-tidak setuju, dan positif-negatif. Selain dapat dibuat dalam bentuk pertanyaan pilihan ganda, juga dibuat dalam bentuk daftar checklist. Untuk jawaban positif seperti setuju, benar diberi skor 1 dan untuk jawaban negatif seperti tidak setuju, salah diberi skor 0. Contoh aplikasi skala *Guttman* adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana sarana dan prasarana dalam menunjang pekerjaan anda yang disediakan oleh perusahaan?
 - a. Baik
 - b. Kurang Baik
2. Bagaimana penghargaan atas prestasi kerja yang anda yang diberikan oleh perusahaan?
 - a. Baik
 - b. Kurang Baik

Skala *Rating* merupakan skala pengukuran dimana responden akan memilih salah satu jawaban dari interval nilai yang telah disediakan. Di dalam model skala rating, responden tidak akan menjawab dari data kualitatif yang sudah tersedia, tetapi menjawab

dari jawaban kuantitatif. Dengan demikian, skala rating lebih fleksibel, tidak terbatas untuk pengukuran sikap saja.

B. Instrumen Penelitian

Di dalam penelitian, peneliti menggunakan instrumen atau alat ukur untuk mengumpulkan data. Instrumen penelitian di bidang gizi sangat bervariasi, tergantung jenis variabel yang akan diteliti. Penelitian pada bidang gizi masyarakat umumnya menggunakan instrumen dalam bentuk kuesioner dan alat pengukur status gizi. Adapun penelitian tentang gizi pangan banyak melibatkan instrumen peralatan analisis laboratorium. Peneliti dapat menggunakan instrumen yang telah digunakan pada penelitian terdahulu atau dapat pula menggunakan instrumen yang dibuat sendiri. Hal yang harus diperhatikan adalah bahwa instrumen tersebut harus sudah teruji untuk mengumpulkan data variabel-variabel tertentu.

Instrumen sebagai alat ukur dalam penelitian memiliki 2 kriteria lulus uji, yaitu validitas dan reliabilitas. Validitas diartikan sejauh mana suatu instrumen melakukan fungsinya atau mengukur apa yang seharusnya diukur atau sejauh mana ketepatan suatu instrumen dalam melakukan fungsinya. Adapun reliabilitas menunjukkan sejauh mana instrumen dapat dipercaya/mengukur secara konsisten.

C. Validitas

Suatu uji dikatakan valid apabila uji tersebut dapat mengukur apa yang hendak diukur. Terdapat 4 jenis validitas pengukuran yang wajib untuk diketahui, yaitu:

- **Validitas Muka (*Face Validity*)**

Validitas muka dapat diartikan sebagai kemampuan alat ukur (instrumen/kuesioner) untuk ditafsirkan dengan benar oleh responden. Sebagai contoh, pertanyaan mengenai "Berapa

menit Anda memasak kue?" dianggap memenuhi syarat validitas muka jika ditujukan pada responden yang memiliki konsep pemahaman waktu yang baik. Sebagai upaya dalam menjaga validitas muka, peneliti perlu memahami karakteristik dari sampel penelitian dan melakukan uji coba terkait pemahaman sampel terkait dengan substansi pertanyaan yang disusun.

- **Validitas Isi (*Content Validity*)**

Validitas Isi dapat diartikan sebagai kemampuan alat ukur meliputi semua substansi peubah (variabel) yang hendak diukur. Untuk memastikan suatu alat ukur (instrumen/kuesioner) valid, semua aspek perlu diperhitungkan untuk mengukur secara utuh dan benar tentang apa yang dimaksud. Validitas isi bersifat sementara, karena substansi variabel bisa berubah dari waktu ke waktu. Sebagai contoh, pada saat peneliti hendak melakukan observasi mengenai pengetahuan tentang pilar gizi seimbang pada remaja, maka seluruh item pertanyaan yang ada di dalam kuesioner harus mencakup keseluruhan isi dari pilar gizi seimbang. Pada saat penyusunan kuesioner penelitian tersebut, upaya peneliti yang dapat dilakukan untuk menjaga validitas isi adalah menyusun item yang ada pada pilar gizi seimbang (misalkan ada 4 item). Saat penyusunan kuesioner, harus ada pertanyaan yang dapat mewakili substansi dari masing-masing pilar tersebut secara proporsional.

Uji validitas isi juga dapat dilakukan dengan pengkajian instrumen/kuesioner oleh pakar atau orang yang ahli pada bidang yang bersangkutan (*professional judgment*). Sebagai contoh, jika peneliti hendak menguji validitas kuesioner terkait penyelenggaraan makanan di suatu rumah sakit, maka peneliti dapat melibatkan ahli gizi di rumah sakit sebagai validator ahli. Pada saat peneliti hendak menggunakan kuesioner mengenai *antenatal care*, peneliti dapat melibatkan bidan sebagai validator ahli.

- Validitas Kriteria (*Criterion Validity*)

Validitas Kriteria berkaitan dengan kemampuan alat ukur (instrumen/kuesioner) dibandingkan instrumen lain yang ideal. Di dalam pelaksanaan penelitian, sering didapatkan instrumen ideal dengan biaya yang mahal atau tidak praktis untuk diterapkan. Oleh karena itu, peneliti menggunakan instrumen lain dengan biaya yang relatif murah. Instrumen memiliki validitas kriteria yang tinggi jika berkorelasi kuat dengan instrumen ideal.

Sebagai contoh, terdapat beberapa alternatif cara dalam mengukur kadar hemoglobin sebagai indikator anemia. Cara yang cukup ideal dalam mengukur kadar hemoglobin adalah dengan *cyanmethemoglobin*. Cara tersebut cukup mahal karena menggunakan darah vena, sehingga ada alternatif cara lain yaitu dengan *Point of Care Test* (POCT) menggunakan darah kapiler. Upaya peneliti dalam menguji validitas kriteria dari POCT adalah dengan membandingkan antara hasil pengukuran hemoglobin oleh *cyanmethemoglobin* dan POCT dari beberapa orang sebagai studi pendahuluan. Perbandingan secara teknis dilakukan dengan melakukan uji statistika korelasi. Jika hasil analisis menunjukkan bahwa ada korelasi kuat, maka POCT dikatakan valid secara kriteria.

- Validitas Konstruk (*Construct Validity*)

Validitas Konstruk berkaitan dengan relevansi kemampuan alat ukur terhadap konteks teori. Kuesioner yang memiliki validitas konstruk tinggi selalu berdasarkan definisi atau batasan para ahli tentang konsep tersebut. Sebagai contoh, peneliti ingin mengetahui pola asuh orang tua dan kaitannya dengan *stunting* balita. Pada saat penyusunan kuesioner, perlu ditentukan dulu konsep teoritis tentang pola asuh serta hubungannya dengan kejadian *stunting*. Item pertanyaan yang ditulis di dalam kuesioner tidak boleh bertentangan dengan konsep teori

tersebut. Pada tahapan praktis, item-item kuesioner dapat diukur validitas konstruknya dengan menggunakan analisis faktor di dalam *Statistical Program for Social Science* (SPSS).

D. Reliabilitas

Reliabilitas dapat diartikan sebagai konsistensi dari suatu pengukuran ke pengukuran lainnya. Reliabilitas di dalam penelitian meliputi 1) stabilitas (*stability*) dan 2) kesamaan (*equivalence*). Stabilitas berkaitan dengan konsistensi hasil satu pengukuran ke pengukuran lainnya oleh seorang pengamat, terhadap subjek penelitian yang sama dengan instrumen yang sama (konsistensi intra pengamat). Adapun kesamaan adalah konsistensi antara hasil pengukuran seorang pengamat dengan hasil pengukuran oleh pengamat lainnya terhadap subjek yang sama dengan instrumen yang sama (konsistensi antar-pengamat).

Sebagai contoh, peneliti melakukan pengukuran tinggi badan anak dengan *stadiometer* kayu. Dikatakan reliabel jika tinggi badan anak diukur dengan *stadiometer* kayu, pengukurannya dilakukan berulang-ulang dengan meteran yang sama, dan hasil ukurnya tetap. Contoh yang lain pada penimbangan balita menggunakan dacin. Pengukuran berat badan tidak reliabel karena pada beberapa kali penimbangan dengan dacin yang sama dan pada balita yang sama, hasilnya berbeda. Pengujian terhadap reliabilitas dilakukan setelah instrumen diuji validitasnya.

Pengujian terhadap reliabilitas dapat dilakukan dengan beberapa cara, yaitu 1) *test-retest* (pengulangan uji), 2) *multiple forms* (form berbagai bentuk), 3) *inter-rater* (uji antar penilai), dan 4) *split-half* (uji terbelah dua).

- *Test-retest* (pengulangan uji)

Teknik ini adalah dengan melaksanakan uji kuesioner atau pengukuran kepada sekelompok orang yang sama pada waktu yang berbeda. Dikatakan reliabel jika kedua hasil pengukuran

memberikan hasil yang relatif sama. Secara teknis, reliabilitas dapat diuji dengan menghitung koefisien korelasi antara dua skor pada kelompok yang sama. Semakin tinggi nilai koefisien korelasi, maka reliabilitas semakin baik.

- *Multiple forms* (form berbagai bentuk)

Teknik ini disebut juga sebagai uji bentuk paralel. Peneliti dalam hal ini melakukan pengacakan dari item pertanyaan yang digunakan dalam kuesioner. Kuesioner dengan pertanyaan awal dan kuesioner dengan pertanyaan yang diacak diberikan pada kelompok yang sama. Model ini dianggap sebagai uji reliabilitas yang baik.

- *Inter-rater* (uji antar penilai)

Teknik ini dilakukan dengan cara melibatkan lebih dari satu peneliti dalam mengaplikasikan satu instrumen pada kelompok yang sama. Dikatakan reliabel jika antar penilai pada subjek penelitian yang sama, memberikan hasil pengukuran yang sama.

- *Split-half* (uji terbelah dua).

Teknik ini dilakukan dengan mengambil setengah dari item kuesioner/instrumen dan mengujikannya. Peneliti juga melakukan uji terhadap setengah item kuesioner/instrumen sisa dari pengambilan awal. Kemudian, peneliti membandingkan hasil analisis dari kedua pengujian tersebut. Dikatakan reliabel jika hasil yang didapatkan dari kedua uji memiliki korelasi yang kuat.

E. Pengembangan Instrumen

Instrumen adalah alat yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam suatu penelitian yang berasal dari tahapan bentuk konsep, konstruk, dan variabel sesuai dengan kajian teori yang mendalam. Untuk mengumpulkan data dalam suatu penelitian, kita

dapat menggunakan instrumen yang telah digunakan pada penelitian terdahulu atau dapat pula menggunakan instrumen yang dibuat sendiri. Instrumen yang telah tersedia pada umumnya adalah instrumen yang sudah dianggap teruji untuk mengumpulkan data variabel-variabel tertentu.

Instrumen penelitian yang umum digunakan telah memiliki 2 (dua) kriteria lulus uji yaitu validitas dan reliabilitas. Validitas diartikan sejauh mana suatu instrumen melakukan fungsinya atau mengukur apa yang seharusnya diukur atau sejauh mana ketepatan suatu instrumen dalam melakukan fungsinya. Sedangkan reliabilitas menunjukkan sejauh mana instrumen konsisten dan dapat dipercaya.

Penyusunan Instrumen Penelitian

Sebelum melaksanakan penelitian, instrumen penelitian perlu dipersiapkan dengan baik oleh peneliti. Di dalam bidang gizi, terdapat berbagai jenis instrumen penelitian, seperti peralatan laboratorium untuk analisis, alat pengukur status gizi, dan berbagai kuesioner yang diperlukan untuk menggali data yang melekat pada responden. Pada saat pengumpulan data, setiap teknik pengambilan data yang digunakan memiliki alat ukur atau instrumen yang berbeda. Instrumen yang berupa peralatan, baik peralatan laboratorium maupun tidak, perlu dilakukan uji kalibrasi berkala. Kalibrasi tersebut dilakukan untuk menjaga validitas dan reliabilitas pengukuran.

Instrumen yang berupa kuesioner perlu disusun dengan baik, sistematis, dan terstruktur. Langkah-langkah dalam penyusunan instrumen yang berupa kuesioner adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan konsep sintesis dari teori-teori yang telah ditelaah terkait variabel yang hendak diukur, kemudian dirumuskan konstruk dari variabel tersebut. Konstruk dapat diartikan sebagai konsep yang telah dibatasi pengertiannya (unsur, ciri, dan sifatnya) sehingga dapat diamati dan diukur.

2. Berdasarkan konstruk tersebut dikembangkan dimensi dan indikator variabel yang telah tertuang secara eksplisit pada rumusan konstruk variabel pada langkah 1.
3. Membuat butir-butir instrumen yang dapat berbentuk pernyataan atau pertanyaan. Butir-butir yang telah ditulis merupakan konsep instrumen yang harus melalui proses validasi, baik validasi teoretik dan validasi empirik.
4. Tahap validasi pertama yang ditempuh adalah validasi teoretik, yaitu melalui pemeriksaan ahli atau melalui diskusi panel yang pada dasarnya menelaah seberapa jauh dimensi merupakan jabaran yang tepat dari konstruk.
5. Setelah konsep instrumen dianggap valid secara teoritis, dilakukan uji coba instrumen yang merupakan bagian dari proses validasi empiris. Melalui uji coba tersebut, instrumen diberikan kepada sejumlah responden sebagai sampel uji coba yang mempunyai karakteristik sama dengan karakteristik populasi penelitian.
6. Selanjutnya dihitung reliabilitas. Koefisien reliabilitas dengan interval nilai (0-1) adalah besaran yang menunjukkan kualitas atau konsistensi hasil ukur instrumen. Makin tinggi koefisien reliabilitas makin tinggi pula kualitas instrumen tersebut.

Dalam menyusun daftar pertanyaan, seorang peneliti hendaknya mempertimbangkan hal-hal berikut:

1. Apakah tipe pertanyaan terbuka atau tertutup atau gabungan keduanya?
2. Dalam mengajukan pertanyaan hendaknya jangan langsung pada masalah inti/pokok dalam penelitian.
3. Buatlah pertanyaan yang setahap demi setahap, sehingga mampu menggali informasi yang dibutuhkan.
4. Pertanyaan hendaknya disusun dengan menggunakan bahasa dan pemilihan kata yang dipahami oleh subjek penelitian.

5. Apabila menggunakan pertanyaan tertutup, hendaknya setiap pertanyaan maupun jawaban diidentifikasi dan diberi kode untuk memudahkan dalam pengolahan data.
6. Dalam membuat daftar pertanyaan, hendaknya diingat bahwa peneliti bukanlah seorang investigator, tetapi pihak yang membutuhkan informasi dari pihak lain. Oleh karenanya pertanyaan yang diajukan jangan membuat subjek peneliti merasa terintimidasi.

F. Definisi Operasional

Definisi operasional adalah definisi variabel – variabel yang akan diteliti secara operasional di lapangan. Definisi operasional dibuat untuk memudahkan pada pelaksanaan pengumpulan data dan pengolahan serta analisis data. Pada saat akan melakukan pengumpulan data, definisi operasional yang dibuat memberi arahan dalam pembuatan dan pengembangan instrumen penelitian. Sementara pada saat pengolahan dan analisis data, definisi operasional dapat memudahkan proses pengolahan dan analisis data. Berdasarkan definisi operasional yang tepat, batasan ruang lingkup penelitian atau pengertian variabel – variabel yang akan diteliti akan lebih fokus.

Dalam pembuatan definisi operasional, selain memuat tentang pengertian variabel secara operasional juga memuat tentang cara pengukuran, hasil ukur, dan skala pengukuran. Selain itu agar mendapatkan hasil yang tepat maka penomoran atau pengkodean pilihan jawaban dalam hasil ukur harus konsisten antara variabel bebas dengan variabel terikat pada setiap variabel yang akan diukur. Misalnya variabel terikat yang menjadi pokok bahasan atau kasus diberi kode 1 dan non kasus atau kebalikannya diberi kode 0. Selanjutnya pengkodean pada variabel bebas harus konsisten dengan kode pilihan jawaban pada variabel terikat; kelompok penyebab kasus diberi kode 1 dan bukan penyebab kasus diberi

kode 0.

Sebagai contoh, terdapat topik penelitian "hubungan antara asupan protein dan pola asuh ibu dengan kejadian *stunting*:

- Variabel terikat: *stunting*
- Variabel bebas: asupan protein dan pola asuh ibu
- Variabel terikat: terjadinya *stunting* (diberi kode 1) dan normal (diberi kode 0). Maka variabel bebasnya: asupan protein; kurang (diberi kode 1) dan cukup (diberi kode 0); pola asuh ibu tidak baik (diberi kode 1) dan baik (diberi kode 0).

Begini seterusnya hingga semua variabel terikat yang akan diteliti disusun dalam definisi operasional. Biasanya definisi operasional dibuat dalam bentuk tabel. Berikut merupakan contoh definisi operasional penelitian dengan judul "Hubungan Pengetahuan Anemia dan Asupan Protein dengan Kejadian Anemia pada Remaja Wanita" (Tabel 7.1).

Tabel 4. Contoh Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Instrumen	Hasil Ukur	Skala Ukur
Variabel Bebas					
1.	Pengetahuan Anemia	Pengetahuan remaja terkait anemia yang diukur menggunakan kuesioner skala guttman yang kemudian dihitung hasilnya dan dikategorikan.	Kuesioner pengetahuan anemia	Pengetahuan Tinggi/baik: 75-100%. Sedang/cukup: 56- 74%. Rendah/kurang: ≤55% (Arikunto, 2006).	Ordinal
2.	Asupan Protein	Jumlah asupan protein yang diperoleh dari makanan sehari-hari melalui <i>recall</i>	Formulir <i>recall</i> 2 x 24 jam	Lebih: >110% Cukup: 80-110% Kurang: <80% (WNPG, 2012)	Ordinal

No	Variabel	Definisi Operasional	Instrumen	Hasil Ukur	Skala Ukur
		2x24 jam dan dibandingkan dengan kebutuhan			
Variabel Terikat					
1.	Anemia	Keadaan kadar hemoglobin menurun dari batas normal di dalam darah sehingga tidak dapat membawa oksigen dalam jumlah yang cukup	Alat digital EasyTouch GCHb	-Anemia Berat = < 8,00 gr/dL -Anemia Sedang = 8,00 – 10,9 gr/dL -Anemia Ringan = 11,00 – 11,9 gr/dL -Tidak Anemia = >12,00 gr/dL (Kemenkes, 2018)	Ordinal

Instruksi Bab VII

1. Apa yang dimaksud dengan pengukuran? Jelaskan dengan memberikan contoh kasus di dalam penelitian bidang gizi!
2. Berikan beberapa contoh hasil penelitian yang dipublikasikan ke dalam jurnal ilmiah dan jabarkan skala data yang diperoleh dari penelitian tersebut!
3. Apa yang dimaksud dengan validitas dan reliabilitas penelitian? Jelaskan dengan contoh kasus!
4. Buatlah salah satu instrumen penelitian sesuai dengan topik penelitian yang diminati!
5. Buatlah definisi operasional penelitian sesuai dengan topik penelitian yang diminati!



BAB VIII

PENGUMPULAN DATA

Deskripsi Materi

Pokok bahasan ini akan menjelaskan mengenai teknis pengumpulan data penelitian. Secara garis besar, tujuan dari pengumpulan data adalah untuk mendapatkan data yang dibutuhkan dalam tahapan penelitian. Terdapat beberapa cara dalam mengumpulkan data penelitian, yaitu dengan wawancara, kuesioner, dan observasi. Wawancara merupakan dialog antara peneliti dan subjek penelitian dengan tujuan untuk menghimpun data yang dibutuhkan. Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberikan sejumlah pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawab. Observasi di dalam penelitian dapat diartikan sebagai pengamatan langsung terhadap subjek penelitian. Masing-masing cara pengumpulan data disesuaikan dengan jenis data yang diambil dan tujuan penelitian.

Capaian Pembelajaran

Setelah mempelajari pokok bahasan ini, diharapkan dapat:

- Mengerti dan memahami tentang teknis pengumpulan data.
- Mengerti dan memahami tentang wawancara, kuesioner, dan observasi.
- Menentukan cara pengumpulan data sesuai topik penelitian yang

diminati.

A. Kepentingan Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan salah satu tahapan di dalam penelitian yang sangat penting. Secara garis besar, tujuan dari pengumpulan data adalah untuk mendapatkan data yang dibutuhkan dalam tahapan penelitian. Data tersebut digunakan sebagai sumber untuk selanjutnya dianalisis dan digunakan untuk menjawab pertanyaan penelitian. Teknik pengumpulan data dibedakan berdasarkan pendekatan penelitian yang digunakan, yaitu teknik pengumpulan data pada penelitian kuantitatif dan teknik pengumpulan data pada penelitian kualitatif. Karena sebagian besar penelitian bidang gizi bersifat kuantitatif, pada bahasan ini akan dijabarkan mengenai pengumpulan data pada penelitian kuantitatif. Teknik pengumpulan data pada penelitian kuantitatif terdiri dari wawancara dan observasi.

B. Wawancara

Wawancara adalah salah satu hal penting yang dilakukan untuk menggali informasi dari sampel/subjek/responden penelitian. Wawancara ini merupakan dialog antara satu orang peneliti/enumerator dan satu orang subjek dengan tujuan untuk menghimpun data yang dibutuhkan. Wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data jika peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti, dan juga apabila peneliti ingin menggali hal yang lebih mendalam dengan jumlah respondennya relatif sedikit. Wawancara dapat dilakukan secara terstruktur maupun tidak terstruktur, dan dapat dilakukan dengan tatap muka maupun melalui alat komunikasi berupa telepon.

Wawancara dapat dilakukan dengan model terstruktur dan tidak terstruktur. Wawancara terstruktur digunakan sebagai teknik

pengumpulan data saat peneliti telah mengetahui dengan pasti informasi yang akan diperoleh. Oleh karena itu, dalam melakukan wawancara terstruktur, peneliti telah menyiapkan instrumen penelitian berupa pertanyaan-pertanyaan tertulis dengan menyiapkan alternatif pertanyaan lain jika jawabannya telah dapat diperkirakan. Selain harus membawa instrumen sebagai pedoman untuk wawancara, peneliti atau enumerator dapat menggunakan alat bantu seperti *tape recorder* atau *smart phone* untuk menguatkan arsip data penelitian.

Sebagai contoh, wawancara terstruktur di dalam penelitian bidang gizi adalah pada saat peneliti ingin menggali data konsumsi pangan subjek penelitian dengan metode *food recall*. Wawancara dilakukan oleh peneliti kepada subjek untuk mengingat dan menceritakan tentang makanan apa saja yang dikonsumsi oleh subjek pada hari sebelumnya. Saat *recall*, peneliti dapat menggunakan alat bantu *smart phone* atau kertas yang berisi tabel sederhana untuk memudahkan pengisian data hasil wawancara.

Adapun wawancara tidak terstruktur adalah wawancara yang bebas dimana peneliti tidak menggunakan pedoman wawancara yang tersusun dengan sistematis. Di dalam wawancara tidak terstruktur, peneliti belum mengetahui secara pasti data apa yang akan diperoleh, sehingga peneliti lebih banyak mendengarkan apa yang diceritakan oleh responden. Berdasarkan analisis terhadap setiap jawaban dari responden tersebut, maka peneliti dapat mengajukan berbagai pertanyaan berikutnya yang lebih terarah pada satu tujuan. Sebagai contoh, peneliti hendak melakukan penelitian mengenai pola makan masyarakat di suatu suku adat. Peneliti lebih banyak mendengarkan cerita dari tokoh adat sambil mencatat dan melakukan perekaman jika diperbolehkan.

Metode wawancara mempunyai kelebihan, yaitu mendapatkan informasi secara rinci, fleksibel, dan mendapatkan data yang akurat. Adapun kekurangannya adalah memerlukan waktu yang lama dan

relatif mahal karena membutuhkan tenaga terampil. Peneliti maupun enumerator perlu menguasai bagaimana teknik wawancara yang efektif dan efisien. Wawancara yang efektif dan efisien dapat dilakukan dengan memperhatikan beberapa prinsip sebagai berikut:

- Pewawancara harus memahami isi kuesioner dan maksud pertanyaan yang digunakan.
- Memahami bahwa yang membutuhkan data adalah peneliti, bukan responden.
- Mempertahankan suasana komunikasi yang baik, selalu bersikap ramah, sopan dan tidak tergesa-gesa kepada responden.
- Modifikasi pertanyaan dan cara bertanya perlu dilakukan terhadap pertanyaan yang sulit dijawab oleh responden, tanpa merubah makna pertanyaan.
- Penggunaan ilustrasi gambar atau diagram dapat dilakukan untuk mempermudah wawancara.
- Bahasa yang digunakan disesuaikan dengan yang dipahami oleh responden.
- Setelah wawancara, perlu dilakukan pengecekan kembali apakah pertanyaan telah tersampaikan semua atau tidak.
- Wawancara dapat dilanjutkan pada sesi selanjutnya jika terhenti karena alasan tertentu.
- *Editing* sebaiknya dilakukan segera.
- Melakukan pencatatan terkait hal penting di dalam penelitian.
- Pengambilan data dikatakan selesai jika enumerator telah melakukan wawancara secara lengkap dan cermat, serta hasil wawancara telah diedit dengan baik.

C. Kuesioner

Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberikan sejumlah pertanyaan atau pernyataan

tertulis kepada responden untuk dijawab. Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang efisien bila peneliti memahami variabel yang akan diukur dan jawaban apa yang diharapkan dari responden. Terdapat banyak jenis kuesioner yang digunakan di dalam penelitian bidang gizi, terutama di bidang gizi masyarakat yang melibatkan berbagai jenis variabel. Sebagai contoh, di dalam menggali data kebiasaan makan, sering digunakan kuesioner frekuensi makanan (*food frequency questionnaire*). Di dalam kuesioner tersebut berisi berbagai pertanyaan baik secara tertutup (pilihan ganda) atau terbuka (isian) yang digunakan untuk menggali kebiasaan konsumsi makanan tertentu yang dilakukan oleh subjek penelitian.

D. Observasi

Observasi di dalam penelitian dapat diartikan sebagai pengamatan langsung terhadap subjek penelitian. Di dalam menggunakan teknik observasi, cara yang paling efektif adalah dengan melengkapinya dengan lembar pengamatan sebagai instrumen. Lembar pengamatan tersebut kemudian disusun dengan format yang berisi item-item tentang kejadian atau tingkah laku yang diamati.

Terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan di dalam melakukan observasi terhadap subjek penelitian:

- Ruang maupun tempat pelaksanaan observasi.
- Karakteristik subjek penelitian.
- Aktivitas subjek penelitian.
- Barang dan peralatan yang digunakan oleh subjek penelitian.
- Kesesuaian waktu observasi.
- Peristiwa yang terjadi pada subjek saat observasi.
- Tujuan observasi.
- Perasaan dan emosional dari subjek.

E. Data Primer dan Data Sekunder

Ketepatan data yang didapatkan selama penelitian sangat penting. Data yang tepat digunakan oleh peneliti untuk mendapatkan jawaban dari rumusan permasalahannya. Data yang tepat berasal dari sumber yang valid. Berdasarkan perolehan/sumbernya selama penelitian, data penelitian dapat berupa data primer dan data sekunder.

1. Data Primer

Data primer di dalam penelitian dapat diartikan sebagai data yang didapatkan dari hasil wawancara, pengisian kuesioner, atau observasi langsung yang dilakukan oleh peneliti atau enumerator terhadap subjek penelitian. Data primer ini merupakan kumpulan informasi rinci tentang fenomena yang diteliti. Sebagai contoh, penelitian tentang *stunting* pada balita. Data primer yang didapatkan adalah data status gizi (indeks panjang badan/tinggi badan menurut umur) dengan pengukuran secara langsung kepada balita. Pengukuran dapat dilakukan oleh peneliti atau enumerator yang bertugas mengumpulkan data.

Terdapat beberapa aspek yang perlu diperhatikan pada saat pengumpulan data primer, yaitu kerahasiaan, struktur, dan metode pengumpulan. Kerahasiaan terkait dengan apakah tujuan penelitian akan dikomunikasikan kepada subjek penelitian atau tidak. Hal ini dilakukan agar subjek penelitian tidak memberikan pendapat yang bias dengan tujuan penelitian. Sebagai contoh, pada saat pengambilan data konsumsi makanan untuk mendapatkan gambaran informasi asupan gizi rata-rata, peneliti sebaiknya memberikan informasi bahwa tujuan penelitian adalah mendapatkan gambaran informasi mengenai asupan gizi harian dan tidak ada benar atau salah dalam konsumsi makanan. Informasi tersebut diperlukan agar subjek memberikan informasi tentang makanan yang

dikonsumsi secara aktual dan tidak ada yang ditutupi.

Struktur pengumpulan data berkaitan dengan tingkat formalitas dalam proses pengambilan keputusan, dilakukan dengan proses yang terstruktur atau tidak. Jika subjek menggunakan alat seperti kuesioner yang terstruktur dengan pertanyaan-pertanyaan yang telah terjawab secara memuaskan, baik secara lisan maupun tertulis, maka subjek dikatakan menggunakan pendekatan terstruktur.

Pengumpulan data juga tergantung pada perangkat atau metode yang digunakan. Pengambilan data dapat dilakukan dengan cara wawancara, kuesioner, observasi, atau kombinasi dari berbagai cara. Masing-masing cara tersebut memiliki prosedur atau aturan main yang berbeda. Kualitas data primer tidak berkaitan dengan cara apa yang digunakan oleh peneliti dalam pengambilan data, tetapi bagaimana peneliti menggunakan cara pengambilan data yang dipilih sesuai kaidah ilmiah yang berlaku.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data penelitian yang didapatkan bukan dari hasil pengukuran langsung terhadap subjek, tetapi didapatkan dari berbagai laporan dari instansi atau publikasi yang dapat dipercaya. Data sekunder telah tersedia sebelum penelitian dilakukan, sehingga peneliti hanya menggali dan mengumpulkan informasinya. Salah satu sumber data sekunder adalah subjek yang dapat memberikan informasi data mengenai permasalahan yang diteliti.

Dibutuhkan strategi yang sistematis dalam mencari data sekunder supaya data yang didapatkan sesuai dengan permasalahan yang diteliti. Contoh tahapan strategi pencarian data sekunder diantaranya adalah sebagai berikut:

a. Mengidentifikasi Kebutuhan

Identifikasi kebutuhan dapat dilakukan dengan membuat pertanyaan. Diantaranya pertanyaan seperti apakah data sekunder dibutuhkan dan data sekunder seperti apa yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah yang diteliti? Identifikasi data tersebut akan mempercepat proses pencarian dan menghemat waktu dan biaya.

e. Memilih Metode Pencarian

Penentuan untuk dilakukan secara manual atau *online* bergantung pada metode pencarian yang dipilih. Jika dilakukan secara manual, maka diperlukan kerja lapangan yang luas untuk mengidentifikasi lokasi pengumpulan data yang potensial, baik di dalam organisasi (lokasi internal) maupun di luar organisasi (lokasi eksternal). Jika pencarian dilakukan secara *online*, maka perlu ditentukan jenis strategi pencarian yang tepat sebelum memilih sumber informasi atau dasar data yang relevan dengan permasalahan penelitian.

f. Proses pengumpulan dan pengolahan data.

Pengumpulan dan pengolahan data diperlukan oleh peneliti untuk mengidentifikasi dan memprioritaskan data yang sekunder sesuai, sedangkan data yang tidak relevan dapat dihapus. Setelah proses penyaringan selesai, langkah selanjutnya adalah melakukan proses pengumpulan data.

g. Evaluasi data

Mengevaluasi data yang sudah ada, khususnya dari segi kualitas dan kuantitasnya. Apabila peneliti mempunyai bukti bahwa data tersebut mempunyai kualitas yang tinggi dan jumlah yang banyak, maka peneliti dapat menggunakan data tersebut untuk menjawab pertanyaan mengenai penelitian yang sedang berlangsung.

h. Menggunakan data

Langkah terakhir dalam strategi pengumpulan data adalah menggunakan data untuk menjawab pertanyaan yang telah diajukan untuk dipelajari. Langkah selanjutnya adalah merangkum penelitian yang bersangkutan apakah datanya relevan untuk menjawab pertanyaan tersebut. Jika tidak dapat digunakan untuk menjawab suatu pertanyaan, maka perlu dilakukan pengurutan data kembali.

Instruksi BAB VIII

1. Apa yang dimaksud dengan wawancara? Jelaskan dengan memberikan contoh kasus penelitian dimana datanya dapat diperoleh dengan wawancara!
2. Apa yang dimaksud dengan kuesioner? Jelaskan dengan memberikan contoh kasus penelitian dimana datanya dapat diperoleh dengan menggunakan kuesioner!
3. Apa yang dimaksud dengan teknik observasi? Jelaskan dengan memberikan contoh kasus penelitian dimana datanya dapat diperoleh dengan observasi!
4. Apa yang dimaksud dengan data primer dan data sekunder? Jelaskan dengan memberikan contoh data primer/sekunder dari topik penelitian yang diminati!



BAB IX

MANAJEMEN DATA

Deskripsi Materi

Pokok bahasan ini akan menjelaskan mengenai manajemen data penelitian, yang dimulai dari proses sortir, pengkodean, pengarsipan, proses dan analisis, hingga pembersihan data. Penyortiran data adalah proses penataan data berdasarkan urutan dan ukuran yang telah ditetapkan peneliti. Pengkodean data (*data coding*) merupakan kegiatan pemilihan dan pemasukan data ke dalam kategori-kategori yang ditetapkan oleh peneliti. Pengarsipan/pembuatan file merupakan proses penyimpanan data dalam bentuk file elektronik. Dalam proses analitis, mengembangkan sistem file yang efektif dan efisien sangatlah penting. Setelah semua data dari hasil wawancara, pengisian kuesioner, dan observasi disortasi dan terisi lengkap, diberikan kode, serta diarsipkan dengan baik, maka data tersebut dapat diproses dan dianalisis untuk mendapatkan informasi. Adapun data yang tidak memenuhi syarat atau data yang bersifat tidak rasional perlu dibersihkan (*cleaning*).

Capaian Pembelajaran

Setelah mempelajari pokok bahasan ini, diharapkan dapat:

- Mengerti dan memahami tentang manajemen data penelitian.
- Mengerti dan memahami tahapan manajemen data.

- Menentukan rencana manajemen data penelitian yang diminati.

Manajemen data adalah proses bagaimana data disusun sampai diperoleh konsep-konsep, kemudian melalui konsep-konsep tersebut tercipta sebuah hubungan. Secara garis besar, manajemen data atau pengelolaan data diperlukan di dalam penelitian bidang gizi. Manajemen tersebut diperlukan oleh peneliti agar data yang telah didapatkan dari hasil penelitian dapat dianalisis dengan baik dan menjawab permasalahan penelitian. Beberapa proses yang dilakukan dalam manajemen data yaitu *sorting* (penyortiran data), *coding* (pengkodean data), dan *cleaning* (pembersihan atau penapisan data).

A. Penyortiran Data (*Data Sorting*)

Penyortiran data adalah proses penataan data berdasarkan urutan dan ukuran yang telah ditetapkan peneliti. Sortir data dilakukan supaya alur tata laksana terhadap data teratur dan terstruktur, sehingga kehilangan data di dalam penelitian dapat dihindari. Tahapan ini juga dapat mengeliminasi data mentah yang tidak memenuhi syarat atau tidak sesuai kebutuhan penelitian. Beberapa pendapat menyatakan bahwa proses penyortiran juga dapat dikatakan sebagai proses pengeditan (*editing*), karena terdapat proses perbaikan di dalamnya.

Sebagai contoh, pada saat pengumpulan data hasil *recall* konsumsi pangan subjek penelitian. Jika *recall* dilakukan dalam beberapa hari, melibatkan beberapa enumerator, dan banyak subjek, maka tanpa adanya sortasi yang baik ada kemungkinan terjadi kesalahan dalam input atau analisis data. Pada umumnya, data disortir setelah data pertama diperoleh serta tidak dibiarkan menumpuk. Selanjutnya menulis dan menyusun data yang telah terkumpul secara terstruktur. Jika terdapat catatan atau keterangan yang kurang jelas, maka perlu ditegaskan dan mencatat kembali jika terdapat kekurangan.

Terdapat beberapa informasi dapat dipertimbangkan di dalam

proses sortir data atau edit data, antara lain:

- Kelengkapan data pada jawaban wawancara atau isi kuesioner.
- Keterbacaan jawaban wawancara, kejelasan isian kuesioner.
- Relevansi antara pertanyaan dan jawaban.
- Konsistensi jawaban.

Masing-masing data yang telah dikumpulkan diberi catatan sebagai upaya peningkatan kualitas data pada pengumpulan data selanjutnya. Misalnya, pada saat melakukan wawancara atau pengisian kuesioner ada data terkait variabel penelitian yang tidak dimasukkan, pemberian catatan tersebut bertujuan untuk melengkapi data tersebut pada pengambilan data pada subjek selanjutnya. Catatan dapat diberikan terkait substansi penelitian, prosedur pengumpulan data, maupun analisis yang digunakan.

B. Pengkodean Data (*Data Coding*)

Pengkodean data (*data coding*) merupakan kegiatan pemilihan dan pemasukan data ke dalam kategori-kategori yang ditetapkan oleh peneliti. *Coding* juga dapat diartikan sebagai kegiatan merubah data dalam bentuk huruf menjadi data dalam bentuk angka/bilangan. Kode adalah simbol tertentu dalam bentuk huruf atau angka untuk memberikan identitas data. Kode yang diberikan dapat memiliki arti sebagai data kuantitatif (berbentuk skor). Sebagai contoh, data jenis kelamin dikode menjadi angka seperti angka 1=pria, 2=wanita. Pengkodean dapat juga digunakan untuk pengkodean variabel dengan skala data kategorik, seperti status gizi.

Kode-kode di dalam manajemen data dibuat secara induktif dan ditujukan untuk domain yang luas. Terdapat beberapa skema umum yang dapat dipertimbangkan di dalam pengkodean data, yaitu:

- *Setting* atau *content*, informasi umum.
- Definisi dari situasi, bagaimana orang mengartikan situasi yang menyertai topik.

- Perspektif, pola pemikiran.
- Aktivitas, perilaku yang rutin dilakukan dan polanya.
- Peristiwa atau kejadian khusus.
- Strategi, cara untuk mencapai tujuan tertentu.

C. Pembuatan File (*Filing*)

Dalam proses analisis, mengembangkan sistem file yang efektif dan efisien sangatlah penting. Pada prinsipnya, tantangan utama dalam pembuatan file adalah proses merubah data yang bersifat naratif menjadi sistem penyimpanan yang memungkinkan peneliti dengan mudah mengatur dan mengaksesnya kembali untuk kepentingan dikemudian hari, khususnya dalam pembuatan laporan. Pembuatan file dan arsip penyimpanan yang rapi akan memudahkan peneliti dalam menyelesaikan analisis data penelitian.

Pembuatan file dan mengarsipkannya dengan baik merupakan salah satu upaya efisiensi penelitian. Semua data penelitian yang disimpan dalam bentuk *soft file* sebaiknya disimpan dalam perangkat lunak yang dimiliki peneliti dan disimpan juga dalam ruang penyimpanan berbasis digital atau media penyimpanan lain seiring berkembangnya teknologi yang baru. Selain sebagai arsip utama jika terjadi masalah pada perangkat lunak, peneliti dapat mengakses data penelitian dan menganalisisnya dari berbagai lokasi asalkan memiliki ketersambungan jaringan.

D. Proses dan Analisis Data

Setelah semua data dari hasil wawancara, pengisian kuesioner, dan observasi disortasi dan terisi lengkap, diberikan kode, serta diarsipkan dengan baik, maka data tersebut dapat diproses dan dianalisis. Terdapat bermacam-macam aplikasi yang dapat digunakan untuk pemrosesan dan analisis data, antara lain: *SPSS*, *STATA*, *EPI-INPO*, dan lain-lain. Salah satu program yang banyak dikenal dan relatif mudah dalam penggunaannya adalah program

SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*).

Di dalam analisis, peneliti harus bisa menjelaskan alasan yang mendasari suatu fenomena. Alasan tersebut bisa didapatkan peneliti dari beberapa sumber, antara lain:

- Bukti empiris hasil penelitian.
- Keterangan atau laporan dari orang lain dengan bidang yang sama atau di lokasi penelitian.
- Landasan teori atau konseptual.

E. *Data Cleaning*

Pembersihan data merupakan bagian penting di dalam pengelolaan informasi sebagaimana dijelaskan dalam konteks dokumen dan prinsip-prinsip kualitas data. Terlepas dari seberapa efisienya proses entri data, kesalahan tetap dapat terjadi. Oleh karena itu, pembersihan terhadap data yang tidak sesuai (*cleaning*) tidak boleh diabaikan. Menghindari kesalahan jauh lebih efektif dan efisien daripada mendeteksi dan membersihkannya.

Cleaning data dapat juga diartikan sebagai pengecekan kembali data yang sudah dientri apakah ada kesalahan atau tidak pada saat mengelola data. Sebagai contoh, status gizi di dalam penelitian hanya ada 3 (tiga) kategori yaitu 1=kurus, 2=normal, 3=gemuk, tetapi setelah dicek ada jawaban yang memiliki kategori 4. Artinya, terdapat eror pada saat pengelolaan, baik pada saat entri maupun pengkodean data. Data tersebut harus dihapus dari penelitian karena memberikan gambaran informasi yang tidak valid.

Salah satu aspek penting terkait *data cleaning* adalah mengenali akar penyebab kesalahan yang telah terdeteksi. Informasi terkait kesalahan tersebut digunakan untuk memperbaiki pengelolaan data di awal agar dapat mencegahnya terulang kembali. Proses ini digunakan untuk mengidentifikasi data yang tidak akurat, data yang kurang lengkap, atau data yang tidak masuk akal, kemudian meningkatkan kualitasnya melalui koreksi kesalahan yang telah

terdeteksi.

Proses *data cleaning* bisa mencakup berbagai tahapan seperti memeriksa format data, memeriksa kelengkapan data, memeriksa kewajaran data, memeriksa batas data, meninjau data untuk mengidentifikasi data yang tidak sesuai (baik dalam konteks geografis, statistik, temporal, atau lingkungan), serta melibatkan penilaian oleh para ahli dalam bidang subjek tertentu. Sebagai contoh pemeriksaan terhadap kewajaran data, pada saat mendapatkan data hasil *recall* konsumsi makanan pada balita ditemukan ada 1 balita mengonsumsi nasi 800 gram dalam satu kali makan. Data tersebut tidak rasional/tidak wajar karena tidak mungkin balita mengonsumsi makanan sebanyak itu dalam satu kali makan.

Instruksi BAB IX

1. Apa yang dimaksud dengan manajemen data penelitian?
2. Apakah tahapan manajemen data penelitian dapat dibolak-balik urutannya? Jelaskan!
3. Buatlah rencana manajemen data penelitian sesuai dengan topik penelitian yang diminati!



BAB X

ANALISIS DATA

Deskripsi Materi

Pokok bahasan ini akan menjelaskan mengenai analisis data penelitian. Analisis penelitian pada dasarnya terbagi atas analisis deskriptif dan analisis inferensia. Analisis inferensia terdiri dari analisis bivariat dan multivariat. Analisis univariat merupakan analisis statistika deskriptif terhadap variabel penelitian, baik variabel bebas maupun variabel terikat. Analisis bivariat adalah analisis yang dilakukan terhadap dua variabel untuk melihat ada tidaknya hubungan atau perbedaan nilai antar variabel. Analisis multivariat adalah analisis yang melibatkan lebih dari satu variabel bebas untuk melihat pengaruh beberapa faktor risiko (variabel bebas) terhadap variabel terikat. Analisis multivariat digunakan untuk mengetahui besar dan keeratan hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat. Masing-masing analisis statistika di dalam penelitian menggunakan berbagai uji berbeda, tergantung tujuan analisisnya.

Capaian Pembelajaran

Setelah mempelajari pokok bahasan ini, diharapkan dapat:

- Mengerti dan memahami tentang analisis data penelitian
- Mengerti dan memahami tentang analisis deskriptif/univariat, bivariat, dan multivariat

- Membuat rencana analisis statistika dari topik penelitian yang sesuai dengan bidang dan peminatan.

Analisis data merupakan salah satu tahapan di bagian akhir penelitian. Data yang didapatkan dari penelitian yang telah dikelola, kemudian diuji secara statistik dan diinterpretasikan nilainya. Hasil pengujian statistik dan interpretasi ini yang akan digunakan oleh peneliti untuk mendapatkan jawaban dari pertanyaan penelitian atau pembuktian hipotesis. Secara umum, analisis data terbagi atas analisis univariat, analisis bivariat, dan analisis multivariat.

A. Analisis Univariat

Analisis univariat merupakan analisis statistika deskriptif terhadap variabel penelitian, baik variabel bebas maupun variabel terikat. Analisis deskriptif penting dilakukan pada penelitian yang bertujuan untuk mendapatkan gambaran mengenai prevalensi, proporsi, frekuensi, maupun pola distribusi dari suatu masalah gizi yang ada di suatu wilayah. Adapun pada bidang gizi pangan, analisis univariat dapat digunakan untuk menyajikan hasil analisis kandungan zat gizi dari makanan dalam bentuk kurva, diagram, atau tabel sehingga dapat lebih mudah untuk dipahami.

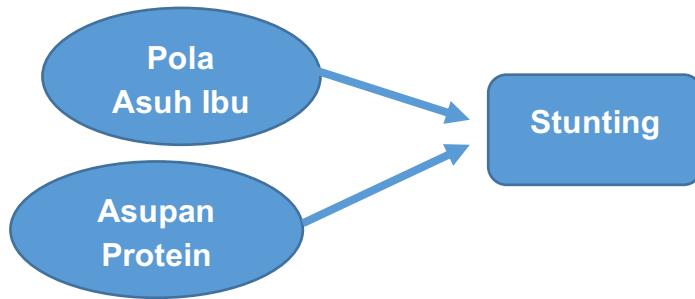
Bentuk analisis univariat tergantung dari jenis data yang didapatkan selama penelitian. Data dengan skala numerik akan dianalisis secara deskriptif menggunakan nilai mean, median, dan standar deviasi. Adapun data dengan skala kategorik akan dianalisis berdasarkan distribusi frekuensi dan persentase (proporsi) dari setiap variabel penelitian. Sebagai contoh, penelitian dilakukan terhadap 50 orang subjek penelitian anak sekolah dasar usia 10-12 tahun. Analisis pada data numerik berat badan menunjukkan bahwa rata-rata berat badan anak (mean) adalah 40 kg dengan standar deviasi 2 kg, dan dapat disajikan menjadi 40 ± 2 kg. Analisis pada data kategorik jenis kelamin menunjukkan bahwa terdapat 20 orang (40%) dengan jenis kelamin pria dan 30 orang (60%) wanita.

B. Analisis Bivariat

Analisis bivariat adalah analisis yang dilakukan terhadap dua variabel untuk melihat ada tidaknya hubungan atau perbedaan nilai antar variabel. Analisis bivariat termasuk dalam analisis statistik inferensia, yang berarti bahwa sudah ada upaya untuk pembuktian hipotesis dan mengadakan penarikan kesimpulan berdasarkan analisis yang telah dilakukan. Analisis ini membutuhkan sampel yang representatif baik dari segi karakteristik maupun ukurannya terhadap populasi. Berdasarkan pengujian hipotesisnya, analisis bivariat dibedakan atas analisis hubungan dan analisis perbedaan.

1. Analisis Hubungan

Analisis hubungan dilakukan untuk menganalisis ada tidaknya hubungan antara variabel bebas/*independent variable* dan variabel terikat/*dependent variable*. Variabel bebas (*independent variable*) adalah variabel yang keberadaannya tidak dipengaruhi oleh variabel lain. Variabel bebas dalam penelitian gizi masyarakat dianggap sebagai *exposure* atau paparan dan sering dinotasikan dengan huruf "X". Variabel terikat (*dependent variable*) adalah variabel yang keberadaannya dipengaruhi oleh variabel lain. Di dalam penelitian gizi masyarakat, variabel terikat dianggap sebagai *outcome* dan sering dinotasikan dengan huruf "Y". Sebagai contoh, suatu penelitian ingin mengetahui hubungan antara pola asuh ibu dan asupan protein terhadap kejadian *stunting* pada balita. Hipotesis penelitiannya yaitu 1) ada hubungan antara pola asuh ibu dengan kejadian *stunting* pada balita, dan 2) ada hubungan antara asupan protein dengan kejadian *stunting* pada balita. Kerangka konsep dari penelitian tersebut adalah sebagai berikut.



Gambar 12. Kerangka konsep

Pada contoh topik penelitian tersebut, analisis bivariat dapat dilakukan dalam beberapa tahapan, antara lain :

- Analisis proposisi atau presentase, yaitu dengan membandingkan distribusi *cross-sectional* antara kedua variabel yang berkaitan.
- Analisis hubungan/korelasi dengan uji statistik. Terdapat beberapa pilihan untuk melakukan analisis korelasi berdasarkan jenis skala data yang didapatkan dari penelitian (korelasi *Pearson*, korelasi *Spearman*, *Chi-Square*, *Gamma*, dan lain-lain).
- Berdasarkan hasil analisis statistik tersebut, dapat disimpulkan apakah terdapat hubungan yang signifikan atau tidak di antara kedua variabel yang diujikan dengan melihat nilai signifikansinya. Misalkan telah ditetapkan di awal penegakan hipotesis bahwa derajat kesalahan yang diizinkan $\alpha = 5\%$ (0,05). Jika nilai signifikansi didapatkan kurang dari derajat kesalahan ($p < 0,05$), maka didapatkan hubungan signifikan.
- Kekuatan hubungan dapat dilihat dari besar kecilnya koefisien korelasi (misal pada hasil uji *Korelasi Pearson*). Nilai yang mendekati nol berarti lemahnya hubungan dan nilai yang mendekati angka satu menunjukkan kuatnya hubungan. Kekuatan hubungan juga dapat dilihat dari nilai *odds rasio* (OR) pada hasil uji *Chi-Square*. Besar kecilnya nilai

OR memperlihatkan kuat lemahnya hubungan antara kedua variabel yang dianalisis.

2. Analisis Perbedaan/Komparatif

Analisis perbedaan atau komparatif merupakan analisis data dengan tujuan untuk membandingkan nilai dari dua kelompok data atau lebih. Analisis perbedaan atau sering disebut sebagai uji beda digunakan untuk menguji hipotesis komparatif. Berdasarkan hasil analisis perbedaan tersebut dapat ditemukan faktor-faktor yang menjadi penyebab adanya perbedaan.

Analisis komparatif atau uji beda dibedakan menjadi uji beda berpasangan dan tidak berpasangan. Dikatakan berpasangan jika data kelompok yang dibandingkan datanya saling ketergantungan. Sebagai contoh, penelitian tentang efek pemberian suplementasi multivitamin mineral terhadap perubahan kadar hemoglobin remaja wanita. Diukur kadar hemoglobin sebelum dan setelah intervensi multivitamin mineral selama 3 bulan. Untuk melihat apakah terdapat perubahan yang signifikan secara statistik, dilakukan uji beda berpasangan untuk melihat apakah ada perbedaan rataan kadar hemoglobin sebelum dan setelah intervensi. Jika hasil analisis uji beda memiliki derajat kesalahan yang lebih rendah dari batasan yang ditetapkan di awal (misal didapatkan $p < 0,05$ yang lebih kecil dari $\alpha 0,05$), maka terdapat perbedaan yang signifikan rataan kadar hemoglobin sebelum dan setelah intervensi. Adanya perbedaan tersebut menunjukkan efektivitas perlakuan yang diberikan.

Uji beda tidak berpasangan digunakan jika data kelompok yang satu tidak bergantung dari kelompok yang lainnya. Sebagai contoh, pemberian tablet besi folat dan multivitamin mineral pada 2 kelompok remaja wanita. Kelompok 1 diberikan tablet besi folat dan kelompok 2 diberikan tablet multivitamin mineral. Setelah intervensi dilakukan selama 3 bulan, didapatkan nilai

kadar hemoglobin akhir pada kelompok 1 dan pada kelompok 2. Uji beda dilakukan untuk membandingkan adakah perbedaan rataan kadar hemoglobin setelah intervensi antar kelompok, bukan pada satu kelompok sebelum dan sesudah intervensi. Adanya perbedaan tersebut digunakan untuk melihat perlakuan mana yang lebih efektif dalam meningkatkan kadar hemoglobin.

Pemilihan uji statistika dalam analisis data ditentukan oleh skala dan distribusi data penelitian. Jika data berskala interval atau rasio dengan data berdistribusi normal, atau disebut sebagai data parametrik, maka analisis statistika yang dipilih adalah analisis statistika *parametrik*. Adapun statistik *non parametrik* adalah analisis statistik yang tidak menetapkan syarat-syarat tentang skala dan distribusi data. Analisis statistik *non parametrik* umumnya digunakan untuk data kategori atau data numerik dengan distribusi tidak normal. Berikut merupakan alternatif pemilihan uji statistik yang dapat digunakan untuk menganalisis hubungan atau perbedaan antar nilai variabel.

Tabel 5. Skala Data dan Analisis Data yang Digunakan

Skala Data	Jenis Hipotesis					
	Komparatif				Korelasi	
	Tidak Berpasangan		Berpasangan			
	2 Group	> 2 Group	2 Group	>2 Group		
Numerik	Uji T tidak berpasangan	One Way Anova	Uji T berpasangan	Repeated Anova	Korelasi Pearson	
Kategorik (Ordinal)	Mann Whitney	Kruskall Wallis	Wilcoxon	Friedman	Korelasi Spearman	
Kategorik (Nominal/Ordinal)	Chi-Square		Wilcoxon			

Keterangan:  Uji tersebut dipilih jika data berdistribusi normal

C. Analisis Multivariat

Analisis multivariat digunakan untuk mengetahui besar dan keeratan hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat. Analisis ini juga digunakan untuk melihat variabel bebas mana yang lebih dominan dalam merubah variabel terikat. Pada data dengan skala rasio, analisis multivariat dilakukan menggunakan uji regresi linier. Adapun data yang berskala kategorik dianalisis menggunakan uji regresi logistik. Variabel bebas yang perlu diikutkan dalam analisis multivariat adalah yang telah terbukti signifikan berhubungan pada analisis bivariat dengan $p\text{-value} < 0,25$. Penentuan variabel bebas yang paling dominan didasarkan dari nilai *odds rasio* (OR). Variabel dengan nilai OR tertinggi disebut variabel paling dominan terhadap perubahan variabel terikat.

Instruksi BAB X

1. Jelaskan urgensi dari analisis data penelitian!
2. Apa yang dimaksud dengan analisis deskriptif, analisis inferensia bivariat, dan inferensia multivariat?
3. Apa yang dimaksud dengan analisis hubungan dan analisis perbedaan? Jelaskan dengan memberikan contoh kasus penelitian bidang gizi!
4. Buatlah rencana analisis statistika dari topik penelitian yang sesuai dengan bidang dan peminatan!



BAB XI

PENYAJIAN DATA PENELITIAN

Deskripsi Materi

Pokok bahasan ini akan menjelaskan mengenai penyajian data yang diperoleh dari penelitian yang dilakukan. Pada pokok bahasan ini juga menjelaskan mengenai sistematika penulisan karya tulis akhir, atau pada program studi sarjana disebut sebagai skripsi. Penyajian data dapat menggunakan tabel, gambar, grafik, maupun histogram. Pemilihan bentuk penyajian data disesuaikan dengan kebutuhan peneliti, yang pada dasarnya bertujuan untuk memudahkan pembaca dalam memahami informasi terkait penelitian yang dilakukan. Secara umum, penulisan karya tulis akhir atau skripsi harus mencakup 3 bagian utama, yaitu bagian awal, bagian utama, dan bagian akhir. Bagian awal terdiri dari halaman judul, daftar isi, daftar tabel/gambar, daftar lampiran, kata pengantar, dan abstrak. Bagian utama terdiri dari pendahuluan, tinjauan pustaka dan kerangka teori, metode penelitian, hasil dan pembahasan, serta kesimpulan dan saran. Bagian akhir terdiri dari daftar pustaka dan lampiran.

Capaian Pembelajaran

Setelah mempelajari pokok bahasan ini, diharapkan dapat:

- Mengerti dan memahami penyajian data penelitian.
- Mengerti dan memahami sistematika penulisan karya tulis

akhir/skripsi.

- Menyusun proposal penelitian sesuai topik yang diminati dan sistematika yang baik.

Penyajian data adalah kegiatan dalam pembuatan laporan penelitian. Penyajian data dilakukan agar hasil penelitian dapat dipahami dan dianalisis sesuai dengan tujuan yang diinginkan. Data penelitian yang disajikan sebaiknya bersifat simpel, logis, dan jelas agar mudah dipahami oleh pembaca. Tujuan penyajian data antara lain:

- Memberikan gambaran sistematis mengenai kejadian yang ditemukan dari hasil pengamatan/penelitian.
- Data yang didapatkan lebih cepat ditangkap dan dimengerti.
- Mempermudah analisis data penelitian.
- Proses pengambilan keputusan dan kesimpulan dapat dilakukan lebih tepat, cepat, dan akurat.

Terdapat banyak cara yang berbeda dalam menyajikan data penelitian. Secara umum, terdapat tiga cara penyajian data penelitian, yaitu dalam bentuk tekstual, tabel, dan grafis. Penyajian tekstual adalah penyajian data penelitian dalam bentuk narasi. Penyajian data dalam tabel merupakan penyajian data numerik secara sistematis, baik melalui bentuk kolom maupun baris. Presentasi grafis adalah cara menyajikan hasil dengan menggunakan gambar. Penyajian data penelitian kuantitatif seringkali disajikan melalui format tabel maupun grafis dan dikuatkan dengan penyajian secara tekstual. Ketiga bentuk penyajian data tersebut umumnya digunakan bersamaan karena saling berkorelasi dan mempermudah pembaca dalam memahami temuan dari hasil penelitian.

A. Penyajian Data dalam Bentuk Tabel

Tabel merupakan kumpulan data yang disusun berdasarkan baris dan kolom. Data yang disajikan dalam tabel dibentuk berdasarkan susunan angka yang singkat dan jelas dalam baris dan kolom, sehingga memberikan deskripsi atau perbandingan terkait

data penelitian. Tabel yang ideal sebaiknya memiliki komponen:

- Kepala tabel, yang terdiri dari nomor dan judul tabel. Judul tabel diletakkan simetris di atas tabel, berisi keterangan apa, di mana, dan kapan tentang isi tabel tersebut.
- Leher tabel, yang memuat keterangan atau judul kolom yang harus ditulis dengan singkat dan jelas.
- Badan tabel, yang berisi penjelasan tentang keterangan baris dan kolom. Keterangan baris dan kolom harus informatif agar pembaca mudah memahami isi tabel dengan baik. Keterangan yang tertulis pada baris di dalam tabel dapat disusun menurut abjad, geografis, perkembangan waktu, besarnya angka kejadian, tingkatan, dan lain-lain.
- Catatan kaki, yang menjelaskan hal-hal yang tidak bisa ditulis dalam badan tabel, misalnya sumber data dalam tabel.
- Penjelasan tabel dalam bentuk narasi.

Beberapa tabel yang sering digunakan dalam penelitian kesehatan antara lain sebagai berikut:

1. Tabel Distribusi Frekuensi

Tabel distribusi frekuensi merupakan tabel yang menjelaskan banyaknya kejadian atau frekuensi dari suatu kejadian. Sebagai contoh, berdasarkan pengumpulan data sekunder di salah satu rumah sakit (misal dicontohkan RS Ngaliyan), didapatkan bahwa pada tahun 2022 jumlah kunjungan poliklinik pada bulan Januari 200 orang, Februari 230 orang, Maret 345 orang, April 276 orang, Mei 300 orang, Juni 287 orang, Juli 314 orang, Agustus 255 orang, September 300 orang, Oktober 288 orang, November 354 orang, dan Desember 376 orang. Dari data tersebut tabel distribusi frekuensinya adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Kunjungan RS Ngaliyan pada Tahun 2022

No	Bulan	Jumlah	
		(n)	%
1	Januari	200	5
2	Februari	250	7
3	Maret	354	10
4	April	276	8
5	Mei	300	8
6	Juni	287	8
7	Juli	314	9
8	Agustus	255	7
9	September	300	8
10	Oktober	288	8
11	November	354	10
12	Desember	376	10

Penyajian tabel distribusi frekuensi dengan data kategori digunakan untuk:

- Menentukan kelas atau interval kategori.
- Menghitung frekuensi atau jumlah setiap kategori.
- Menghitung persentase dari tiap nilai interval.
- Membuat tabel distribusi frekuensi.

2. Tabel Klasifikasi

Tabel klasifikasi adalah tabel yang menjelaskan pengelompokan data. Tabel klasifikasi dapat berupa tabel klasifikasi tunggal dan ganda. Sebagai contoh, berdasarkan pengumpulan data sekunder di RS Ngaliyan, didapatkan bahwa pada tahun 2022 jumlah pegawai yang tetap berjenis kelamin wanita adalah 60 orang dan berjenis kelamin pria adalah 40 orang. Dari data tersebut tabel klasifikasinya adalah sebagai

berikut:

Tabel 7. Klasifikasi Pegawai Berdasarkan Jenis Kelamin

No	Jenis Kelamin	Jumlah	
		n	%
1	Wanita	60	60
2	Pria	40	40
	Total	100	100

Berdasarkan Tabel 7 tersebut, dapat dinyatakan pada Tahun 2022, pegawai RS Ngaliyan yang berjenis kelamin wanita adalah 60% dan berjenis kelamin pria adalah 40%.

Tabel klasifikasi ada yang berupa klasifikasi ganda atau klasifikasi bertingkat. Sebagai contoh pada kasus yang sama, berdasarkan pengumpulan data sekunder di RS Ngaliyan, didapatkan bahwa pada tahun 2022 jumlah pegawai yang tetap berjenis kelamin wanita adalah 60 orang, dengan jumlah pegawai tetap 20 orang dan pegawai tidak tetap 40 orang. Adapun pegawai yang berjenis kelamin pria adalah 40 orang, dengan jumlah pegawai tetap 20 orang dan pegawai tidak tetap 20 orang. Berdasarkan data tersebut, tabel klasifikasinya sebagai berikut:

Tabel 8. Klasifikasi Pegawai Berdasarkan Jenis Kelamin dan Status Kepegawaian

No	Jenis Kelamin	Status Kepegawaian		Jumlah (n)
		Tetap	Tidak Tetap	
1	Wanita	20	40	60
2	Pria	20	20	40
Total		40	60	100

3. Tabel Kontingensi

Tabel kontingensi merupakan tabel yang menjelaskan data sesuai dengan rinciannya. Tujuan pembuatan kontingensi/

silang adalah melihat hubungan atau perbedaan antara dua variabel.

Tabel 9. Distribusi Kepatuhan Berdasarkan Status Pegawai

Status Kepegawaian	Kepatuhan (n (%))		Total (n (%))
	Patuh	Tidak Patuh	
PNS	32 (70)	13 (30)	45 (45)
Non PNS	17 (30)	38 (70)	55 (55)
Jumlah	49 (49)	51 (51)	100 (100)

Berdasarkan tabel kontingensi yang dicontohkan (Tabel 9) di atas, didapatkan bahwa pegawai PNS yang patuh sebesar 70%. Adapun pegawai Non PNS yang patuh sebesar 30%.

B. Penyajian Data dalam Bentuk Gambar

Diagram atau grafik adalah gambar yang menunjukkan data secara visual dan didasarkan pada nilai-nilai pengamatan aslinya maupun tabel yang telah dibuat sebelumnya. Adapun tujuan menyajikan data dalam bentuk diagram/ grafik adalah membantu visualisasi data yang besar dan kompleks menjadi lebih sederhana. Jenis diagram/ grafik adalah sebagai berikut:

1. Diagram Batang

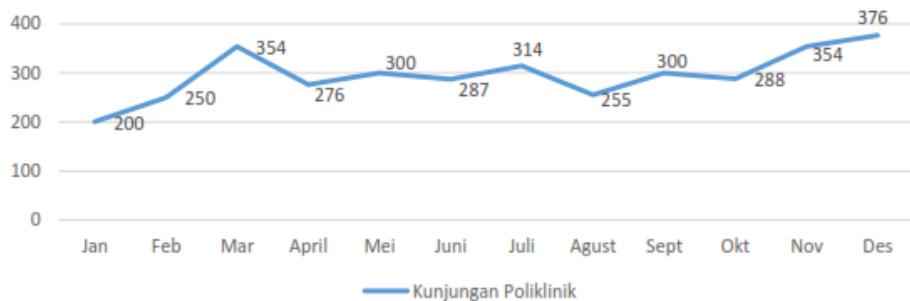


Gambar 13. Klasifikasi Pegawai Berdasarkan Jenis Kelamin dan Kepegawaian

Grafik batang atau balok adalah grafik data berbentuk persegi panjang yang lebarnya sama dan dilengkapi dengan skala ukuran data. Diagram batang digunakan untuk data yang berbentuk kategori. Sebagai contoh, di atas telah disajikan diagram batang dengan menggunakan basis data pada Tabel 8.

2. Diagram Garis

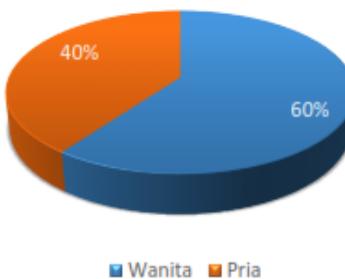
Diagram garis adalah diagram data yang berupa garis, diperoleh dari beberapa ruas garis yang menghubungkan titik-titik pada bilangan. Sebagai contoh, dengan menggunakan basis data pada Tabel 6, diagram garis yang dihasilkan adalah sebagai berikut:



Gambar 14. Kunjungan Poliklinik Ngaliyan pada Tahun 2022

3. Diagram Lingkaran

Diagram lingkaran (*pie diagram*) adalah grafik data berupa lingkaran yang telah dibagi menjadi bagian sesuai data tersebut. Sebagai contoh, dengan menggunakan basis data pada Tabel 7, maka diagram lingkarannya adalah sebagai berikut:



Gambar 15. Kunjungan Poliklinik Ngaliyan pada Tahun 2022

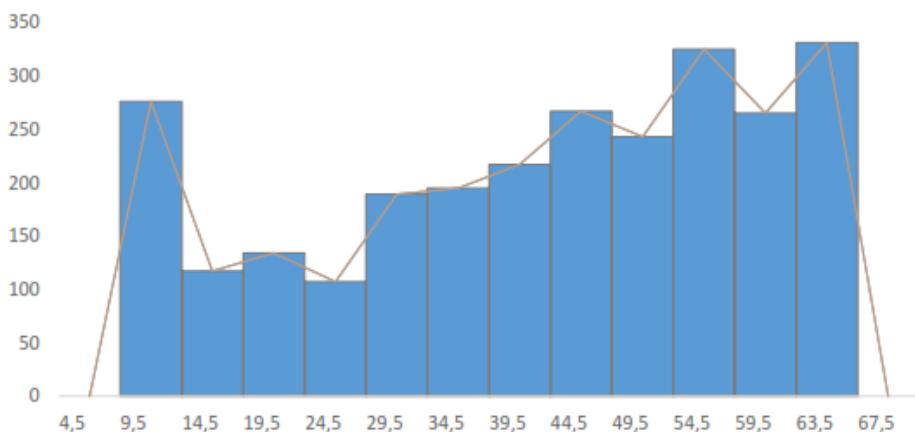
4. Histogram dan Poligon Frekuensi

Histogram adalah bentuk grafik yang menggambarkan sebaran distribusi frekuensi dengan data kontinyu. Diagram pada histogram yang bentuknya seperti diagram batang dengan sisi-sisi dari batang-batang yang berdekatan harus berhimpitan. Pada tepi masing-masing kotak/batang ditulis nilai tepi kelas yang diurutkan dari tepi bawah ke tepi atas kelas.

Tabel 10. Laporan Kunjungan Poliklinik RS Z

Usia Pasien	Jumlah
5-9	276
10-14	117
15-19	134
20-24	107
25-29	189
30-34	195
35-39	217
40-44	267
45-49	243
50-54	325
55-59	265
60-64	331
Total	265

Sebagai contoh, berdasarkan laporan kunjungan poliklinik RS Ngaliyan pada tahun 2022 yang disajikan pada Tabel 10 di atas, kemudian digambarkan histogram dan polygon frekuensi sebagai berikut :



Gambar 16. Histogram Kunjungan Poliklinik Ngaliyan Tahun 2022

C. Sistematika Penulisan

Karya Tulis Ilmiah, yang dalam taraf sarjana disebut sebagai skripsi terdiri dari bagian awal, bagian utama, dan bagian akhir. Penjelasan dari tiap bagian adalah sebagai berikut:

1. Bagian Awal

- Halaman Sampul Muka dan Halaman Judul, yang memuat:
 - Judul penelitian, dibuat singkat dan jelas menunjukkan dengan tepat masalah yang diteliti sehingga tidak menimbulkan penafsiran yang beragam. Judul penelitian tidak lebih dari 20 kata (di luar kata hubung).
 - Nama lengkap mahasiswa kemudian Nomor Induk Mahasiswa (NIM).
 - Instansi pendidikan dan tahun penyelenggaraan karya tulis akhir

b. Kata Pengantar

Kata pengantar adalah ucapan rasa syukur dan rasa terima kasih yang dituliskan peneliti kepada semua pihak turut berkontribusi terhadap penyelesaian karya tulis akhir. Namun, perlu diperhatikan bahwa ucapan terima kasih dituliskan secara singkat dan tetap menggunakan pedoman

penulisan yang benar.

c. Halaman Pengesahan

Halaman pengesahan berisi persetujuan dari pembimbing maupun penguji karya tulis akhir.

d. Daftar Isi, Daftar Tabel, Daftar Gambar, Daftar Singkatan

- Daftar isi adalah daftar tiap bab pada karya tulis akhir yang disertai nomor halaman.
- Daftar tabel/gambar adalah daftar tabel/gambar pada karya tulis akhir yang disertai nomor halaman.
- Daftar singkatan adalah daftar singkatan pada karya tulis akhir (jika ada).

e. Abstrak

Abstrak adalah deskripsi singkat tentang isi dari penelitian mulai dari latar belakang penelitian hingga kesimpulan dan saran. Abstrak umumnya terdiri dari 200-250 kata dengan menggunakan Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris.

2. Bagian Utama

Bagian utama karya tulis akhir meliputi beberapa bab, yaitu Bab 1 Pendahuluan, Bab 2 Tinjauan Pustaka dan Kerangka Teori, Bab 3 Metode Penelitian, Bab 4 Hasil Penelitian dan Pembahasan, dan Bab 5 Kesimpulan dan Saran.

a. Bab 1: Pendahuluan

- Latar belakang penelitian, berisi hal-hal yang menjadi permasalahan penelitian.
- Rumusan masalah, menjelaskan ringkasan alasan masalah tersebut menarik untuk diteliti.
- Tujuan penelitian, menjelaskan jawaban yang hendak dicari dalam menyelesaikan masalah penelitian.
- Manfaat penelitian, menjelaskan manfaat yang akan diperoleh pada penelitian.

- Keaslian penelitian, menjelaskan bahwa penelitian yang akan dilakukan bukan merupakan replikasi dan memiliki novelty atau kebaruan.

b. Bab 2: Tinjauan Pustaka dan Kerangka Teori

- Landasan Teori/Tinjauan Pustaka memuat uraian sistematis tentang teori yang digunakan oleh peneliti terkait topik masalah penelitian.
- Kerangka Teori memuat ilustrasi yang menggambarkan hasil teori sebagai landasan pembuatan kerangka konsep. Kerangka Teori dibuat dalam bentuk gambar kerangka dan disertai dengan narasi.
- Kerangka Konsep, memuat ilustrasi dari kerangka berpikir yang telah disesuaikan dengan operasional penelitian, yang disusun dalam bentuk gambar dan disertai narasi.
- Hipotesis Penelitian, jika penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dan statistika inferensia.

c. Bab 3: Metodologi Penelitian

- Desain Penelitian, merupakan rancangan penelitian yang digunakan oleh peneliti. Peneliti dapat menentukan desain penelitian apa yang sesuai dengan tujuan penelitian.
- Lokasi dan Waktu Penelitian menjelaskan lokasi spesifik penelitian berlangsung dan waktu penelitian dimulai dari proses pencarian masalah, pembuatan instrumen, pengumpulan data, analisis data, hingga diseminasi laporan karya tulis akhir.
- Populasi dan Sampel, menjelaskan keseluruhan subjek penelitian dan juga sampel yang dibutuhkan. Pengambilan sampel dapat menggunakan teknik *probability sampling* dan *non probability sampling*.

- Etika Penelitian, memuat upaya yang dilakukan peneliti dalam menerapkan etika penelitian.
- Cara Pengumpulan Data, memuat tentang instrumen yang digunakan dalam penelitian juga upaya menjaga keabsahan instrumen.
- Definisi Operasional, yang dibuat ke dalam tabel berisi uraian singkat terkait komponen dalam variabel penelitian.
- Pengolahan dan Analisis Data, memuat teknik pengolahan data dan analisis data yang ditentukan oleh peneliti.

d. Bab 4: Hasil dan Pembahasan

- Hasil, merupakan uraian dari tujuan penelitian yang disajikan berupa tabel, grafik, gambar, maupun narasi.
- Pembahasan, merupakan uraian yang berisi perbandingan antara hasil penelitian dengan teori dan penelitian lain yang relevan. Pembahasan diuraikan detail sampai pertanyaan penelitian dapat dijawab.

e. Bab 5: Kesimpulan dan Saran

- Kesimpulan, berisikan uraian singkat menjawab rumusan masalah penelitian.
- Saran, adalah rekomendasi yang diberikan oleh peneliti terkait kesenjangan (*gap*) antara fakta yang ditemukan dengan keadaan yang ideal diinginkan.

3. Bagian Akhir

Bagian akhir dari laporan karya tulis akhir adalah daftar pustaka dan lampiran. Daftar pustaka merupakan daftar referensi yang digunakan sesuai pedoman penulisan daftar pustaka. Adapun lampiran merupakan informasi pelengkap yang diperlukan pada penelitian, misalnya instrumen penelitian, dokumentasi penelitian, hasil analisis statistika, dll.

Instruksi BAB XI

1. Lakukan telaah referensi terhadap beberapa karya tulis akhir dan lakukan analisis terhadap penyajian data penelitian dalam bentuk tabel, gambar, atau grafik!
2. Susunlah proposal penelitian (BAB 1 Pendahuluan, BAB 2 Tinjauan Pustaka dan Kerangka Teori, serta BAB 3 Metode Penelitian) sesuai dengan topik penelitian yang diminati! Gunakan kaidah sistematika penulisan yang baik dan lampirkan daftar pustaka yang digunakan!



BAB XII

PUBLIKASI HASIL PENELITIAN

Deskripsi Materi

Pokok bahasan ini akan menjelaskan mengenai publikasi hasil penelitian. Hasil penelitian yang telah disajikan sebagai karya tulis ilmiah dapat dipublikasikan untuk memberikan informasi hasil temuan penelitian kepada masyarakat yang lebih luas. Publikasi penelitian dapat dilakukan melalui jurnal ilmiah, prosiding, dan *paper conference*. Jurnal ilmiah merupakan majalah publikasi yang memuat karya tulis ilmiah hasil penelitian atau *review* sistematis dan ditulis sesuai dengan kaidah-kaidah penulisan ilmiah serta diterbitkan secara berkala. *Proceeding/Prosiding* merupakan bentuk publikasi naskah hasil penelitian atau hasil tinjauan/gagasan yang telah diseminarkan. *Paper conference* pada dasarnya mirip dengan jurnal ilmiah, tetapi biasanya lebih ringkas (jumlah halaman lebih sedikit). Sistematika penulisan jurnal ilmiah pada dasarnya disesuaikan dengan pedoman penulisan masing-masing jurnal yang menerbitkan.

Capaian Pembelajaran

Setelah mempelajari pokok bahasan ini, diharapkan dapat:

- Mengerti dan memahami publikasi hasil penelitian.
- Mengerti dan memahami sistematika penulisan jurnal ilmiah.

Karya Tulis Ilmiah atau dapat disebut sebagai *scientific paper*

merupakan tulisan atau laporan tertulis yang memaparkan pengkajian suatu masalah atau hasil penelitian yang memenuhi kaidah dan etika keilmuan. Informasi yang ada di dalam karya ilmiah tersebut dapat dijadikan sebagai acuan (referensi) bagi peneliti lain dalam melaksanakan penelitian atau pengkajian selanjutnya. Karya ilmiah juga sering disebut *academic writing*, karena biasa ditulis oleh kalangan kampus perguruan tinggi, dosen, dan mahasiswa. Mahasiswa di perguruan tinggi yang menempuh jalur akademik, umumnya menyusun karya tulis akhir sebagai salah satu prasyarat kelulusan. Pada level sarjana, karya ilmiah akhir sering disebut sebagai skripsi, pada level magister disebut sebagai tesis, dan pada level doktoral disebut sebagai disertasi.

Karya ilmiah memiliki fungsi sebagai sarana untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi berupa penjelasan, prediksi, dan pengawasan. Berikut merupakan karakteristik karya ilmiah yang membedakannya dengan tulisan non-ilmiah:

- Pembahasan masalah mengacu pada teori sebagai landasan teoritis.
- Lugas, bermakna tunggal, tidak emosional, tidak menimbulkan interpretasi lain.
- Logis, disusun berdasarkan urutan yang konsisten.
- Efektif, padat, dan ringkas.
- Efisien, penggunaan kata dan kalimat dipilih yang penting dan mudah dipahami.
- Objektif berdasarkan fakta ilmiah.
- Sistematis, baik penulisan maupun pembahasan sesuai prosedur dan sistem yang berlaku.

Skripsi, tesis, dan disertasi merupakan karya ilmiah yang diarsipkan tetapi tidak dipublikasikan. Oleh karena itu, tahapan akhir dari penyusunan karya ilmiah tersebut adalah publikasi. Publikasi hasil penelitian merupakan penyebarluasan hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti guna mengkomunikasikan hasil penelitian kepada orang lain.

Terdapat beberapa bentuk publikasi ilmiah antara lain jurnal ilmiah, prosiding, dan *paper conference*

Jurnal Ilmiah

Jurnal ilmiah merupakan majalah publikasi yang memuat karya tulis ilmiah hasil penelitian atau *review* sistematis dan ditulis sesuai dengan kaidah-kaidah penulisan ilmiah serta diterbitkan secara berkala. Karya tulis ilmiah atau artikel ilmiah berisikan informasi mengenai ilmu dan teknologi sesuai dengan bidang ilmu yang menjadi fokus kajian. Bentuk dari jurnal ilmiah umumnya menyerupai majalah, tetapi dengan format berisi kumpulan rangkuman karya ilmiah yang dibuat masing-masing peneliti. Jurnal ilmiah diterbitkan setiap periode tertentu (setiap bulan, setiap 3 bulan, setiap 6 bulan, atau bahkan tahunan). Jurnal ilmiah diterbitkan oleh lembaga publikasi ilmiah, baik berupa kampus, perusahaan, organisasi profesi, ataupun media lainnya. Penerbitan dapat dilakukan dalam versi cetak atau *online*. Dengan semakin berkembangnya teknologi, penerbitan *online* lebih menjadi prioritas penerbit.

Salah satu ciri utama dari jurnal ilmiah adalah adanya *peer review* dari seseorang atau sekelompok orang ahli. *Peer review* adalah peninjauan, baik dari segi kesesuaian isi dengan topik penelitian, sistematika penulisan, hingga penggunaan referensi, untuk menilai seberapa valid dan layak karya tulisan terbit di jurnal tersebut. *Peer review* yang terlibat di dalam peninjauan kualitas artikel yang hendak diterbitkan sebaiknya memiliki kepakaran yang sesuai dengan substansi yang *direview*. Sebagai contoh, saat artikel ilmiah yang akan diterbitkan membahas mengenai masalah *stunting*, maka *peer review* yang terlibat harus seorang yang ahli (bahkan profesor) di dalam bidang *stunting*, pernah menulis artikel ilmiah dengan tema *stunting* dan diterbitkan pada jurnal ilmiah.

Sebuah jurnal biasanya spesifik untuk satu topik tertentu sebagai

fokus kajian dan penerbitan. Sebagai contoh, Jurnal Gizi dan Pangan, topik yang akan menjadi fokus kajian dan penerbitan yaitu tentang gizi dan pangan. Semua artikel yang diterbitkan pada jurnal tersebut selalu berfokus pada bidang gizi dan pangan, meskipun tentunya banyak sekali sub topik di dalamnya. Kekhasan suatu jurnal ilmiah juga menjadi salah satu prasyarat kualitas sebuah jurnal ilmiah pada saat dinilai oleh lembaga akreditasi. Semakin spesifik topik yang menjadi bahasan jurnal tersebut, maka kualitas jurnal dianggap semakin baik. Meskipun demikian, kespesifikasi tersebut memiliki konsekuensi terhadap batasan jumlah artikel yang dapat diterbitkan.

Prosiding

Proceeding/Prosiding merupakan bentuk publikasi naskah hasil penelitian atau hasil tinjauan/gagasan yang telah diseminarkan. Hal tersebut berarti bahwa artikel dalam prosiding itu sudah didiseminasi dalam suatu forum seminar yang dihadiri berbagai pihak, yang memiliki kepakaran pada bidang ilmu tertentu. Publikasi dalam bentuk prosiding pada dasarnya menyerupai jurnal ilmiah. Naskah yang dimuat dalam prosiding sudah melalui tahapan peninjauan oleh ahlinya yang selanjutnya diperbaiki oleh peneliti. Meskipun demikian, tidak semua naskah pada prosiding melalui *peer review*, sehingga kualitas naskah prosiding pada umumnya tidak sebaik jurnal ilmiah.

Paper Conference

Paper conference pada dasarnya mirip dengan jurnal ilmiah, tetapi biasanya lebih ringkas (jumlah halaman lebih sedikit). Hal ini menjadi pembeda utama dengan jurnal ilmiah yang bisa sangat panjang (rata-rata jurnal minimal 6 halaman, sedangkan *paper conference* 2-5 halaman).

Penyusunan Jurnal Ilmiah

1. Judul

Karya ilmiah yang baik, termasuk jurnal, harus memiliki sebuah

judul yang baik dan jelas. Pada saat pembaca mengetahui judul dari sebuah karya ilmiah, idealnya pembaca mengetahui inti dari karya ilmiah tersebut tanpa harus membaca keseluruhan dari karya ilmiah. Judul jurnal ilmiah yang baik umumnya disarankan tidak lebih dari 20 kata sehingga terlihat efektif. Judul jurnal juga harus mencerminkan temuan utama dari hasil penelitian atau sistematik *review* yang dilakukan. Oleh karena itu, banyak peneliti menggunakan substansi pada kalimat kesimpulan sebagai judul jurnal.

2. Identitas penulis

Identitas penulis ditulis di bawah judul. Semakin lengkap identitas penulis pada dasarnya semakin baik, karena memudahkan pembaca mengetahui biodata detail penulis. Namun, terlalu banyak identitas yang tidak diperlukan juga akan memakan ruang penulisan dan tidak efektif. Pada umumnya, identitas penulis terdiri atas nama (tanpa gelar), instansi pendidikan, alamat instansi, dan alamat email. Beberapa jurnal juga menyebutkan nomor telepon dari penulis yang berperan sebagai penulis korespondensi (penulis yang bertanggung jawab terhadap substansi naskah yang diterbitkan). Identitas yang detail akan memudahkan pembaca pada saat hendak menanyakan secara langsung kepada penulis mengenai substansi yang tidak dipahami.

3. Abstrak

Abstrak di dalam jurnal ilmiah ditulis di bawah identitas penulis. Abstrak berfungsi untuk menjelaskan secara singkat tentang keseluruhan isi karya ilmiah. Abstrak dapat menggunakan Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris, tergantung dengan pedoman penulisan masing-masing jurnal. Abstrak bersifat jelas, singkat, dan objektif. Penulisan sebuah abstrak sebaiknya terdiri dari sekitar 200-250 kata yang berisi tentang tujuan, metode, hasil, dan kesimpulan sebuah karya ilmiah. Susunan abstrak adalah sebagai berikut:

- Latar belakang, yang berisi alasan penelitian dilakukan atau permasalahan yang diangkat dalam penelitian.
- Metode, yang berisi desain penelitian, populasi dan sampel, cara pengumpulan data, dan analisis data yang digunakan.
- Hasil, yang berisikan temuan-temuan dari penelitian yang dilakukan.
- Kesimpulan dan saran: menjawab tujuan dari penelitian beserta rekomendasi yang diajukan.
- Kata kunci: kata kunci yang menggambarkan inti dari penelitian anda, dapat berisi 3-5 kata.

4. Pendahuluan

Pendahuluan berisikan pernyataan dari gambaran masalah yang diinformasikan kepada pembaca sehingga pembaca memahami tujuan dalam melakukan penelitian dan konsep teoritis yang digunakan untuk mendukung tujuan tersebut. Di dalam pendahuluan, sebaiknya ada analisis kesenjangan antara kondisi yang sedang terjadi dan kondisi ideal yang seharusnya. Analisis kesenjangan menjadi alasan kuat untuk apa penelitian dilakukan.

5. Metode

Metode menjelaskan tentang proses keseluruhan dalam penelitian tersebut. Metode sebaiknya berisikan tentang desain penelitian, populasi dan sampel penelitian, jenis data yang dikumpulkan, cara pengumpulan data termasuk instrumen yang digunakan, analisis data, dan persetujuan etik penelitian jika melibatkan subjek manusia. Semakin detail metode semakin baik, tetapi perlu memperhatikan efisiensi penggunaan halaman karena beberapa jurnal ilmiah membatasi jumlah halaman artikel yang akan diterbitkan.

6. Hasil

Dalam bagian ini peneliti menyajikan data yang ringkas dengan tinjauan dalam bentuk teks naratif, tabel, maupun gambar. Perlu dipahami dalam bagian ini informasi yang diberikan hanya hasil

yang disajikan, tidak menyimpulkan data yang ada. Sebuah data yang diinformasikan harus disajikan dalam bentuk tabel/gambar menggunakan teks naratif dan ditulis dengan bahasa yang mudah dipahami. Jika menggunakan tabel tidak meng-*copy-paste* dari laporan penelitian, tetapi membuatnya kembali ke dalam ukuran yang sesuai dengan ketentuan jurnal. Judul tabel ditulis singkat tetapi lengkap. Beberapa jurnal ilmiah memiliki standar yang berbeda terkait bentuk, gaya selingkung, dan jumlah tabel dalam satu artikel. Penulis atau peneliti sebaiknya memahami dengan baik pedoman penulisan pada masing-masing jurnal ilmiah.

7. Pembahasan

Pada bagian pembahasan, peneliti menyajikan data-data yang ada dengan pola yang diamati. Dari setiap hubungan antara variabel penelitian yang penting dan korelasi antar variabel dapat dilihat dengan jelas. Beberapa jurnal menggabungkan antara hasil dan pembahasan, tetapi ada juga jurnal yang memisahkan bagian hasil dan pembahasan (diskusi).

8. Kesimpulan

Kesimpulan ditarik dari keseluruhan penelitian yang telah dilakukan. Intinya adalah peneliti menjawab pertanyaan yang menjadi tujuan dari penelitian, yaitu capaian dari tujuan penelitian.

9. Saran

Dalam bagian ini dari permasalahan yang ditemukan pada hasil dituangkan ke dalam rekomendasi yang peneliti tujuhan untuk penyelesaian masalah tersebut.

10. Daftar Pustaka

Bagian daftar pustaka merupakan kumpulan dari nama-nama literatur yang kita gunakan sebagai referensi dalam pembuatan jurnal. Dari keseluruhan informasi yang berupa kutipan, peneliti harus menuliskan daftar pustaka sesuai dengan aturan penulisan daftar pustaka yang baik dan benar.

Instruksi BAB XII

1. Apa yang dimaksud dengan publikasi penelitian? Apakah skripsi termasuk publikasi? Jelaskan!
2. Berikan masing-masing minimal 3 contoh artikel yang diterbitkan pada jurnal dan prosiding! *Review* kelebihan dan kekurangan dari sisi substansi dan sistematika penulisan!
3. Buatlah draft artikel hasil *review* dan submit ke salah satu jurnal ilmiah nasional yang terakreditasi!

DAFTAR PUSTAKA

Adinugraha, B. S., & Wijayaningrum, T. N. (2017). Rancangan acak lengkap dan rancangan acak kelompok pada bibit ikan. *Seminar Nasional Pendidikan, Sains Dan Teknologi UMS*, 47–56.

Afifa, E. L. N., Fitriana, A. S., Anggraini, N., & Nashikin, N. (2022). Ilmu Pengetahuan Berparadigma Unity of Science. *FiTUA: Jurnal Studi Islam*, 3(2), 112–121. <https://doi.org/10.47625/fitua.v3i2.386>

Alwi, I. (2012). Kriteria empirik dalam menentukan ukuran sampel. *Jurnal Formatif*, 2(2), 140–148.

Amrin, T. (2011). *Populasi dan Sampel Penelitian*. Jakarta. Airlangga.

Andrade, C. (2020). Sample Size and its Importance in Research. *Indian Journal of Psychological Medicine*, 42(1), 102–103. https://doi.org/10.4103/IJPSYM.IJPSYM_504_19

Bhome, S., Chandwani, V., Iyer, S., Prabhudesai, A., Jha, N., Desai, S., & D.Koshti, S. (2013). *Research methodology*. Indian Journal of Psychological Medicine. www.himpub.com

Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for The Behavioral Sciences*. LAWRENCE ERLBAUM ASSOCIATES.

Degu, G., & Yigzaw, T. (2006). Research Methodology. In *Accounting, Finance, Sustainability, Governance and Fraud*. University of Gondar. https://doi.org/10.1007/978-981-33-4846-2_5

Fahmi, A. A. (2019). Paradigma unity of sciences UIN Walisongo dalam perspektif Richard Rorty. In *UIN Walisongo* (Vol. 224, Issue 11).

Goyal, R. (2013). *Research Methodology for Health Professionals*. Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd.

Hardiansyah, A. (2018). *Kajian Karakteristik dan Potensi Kefir Berbahan Baku Susu Kambing Ras Kaligesing sebagai Alternatif Pangan Fungsional Berbasis Kearifan Lokal* (Issue 2018). Program Studi Gizi,

Fakultas Psikologi dan Kesehatan, UIN Walisongo Semarang.

Hardiansyah, A. (2020). IDENTIFIKASI NILAI GIZI DAN POTENSI MANFAAT KEFIR SUSU KAMBING KALIGESING. *Journal of Nutrition College*, 9(3), 208-214.

Hardiansyah, A., Hardinsyah, H., & Sukandar, D. (2017). Kesesuaian Konsumsi Pangan Anak Indonesia Dengan Pedoman Gizi Seimbang. *Nutri-Sains: Jurnal Gizi, Pangan Dan Aplikasinya*, 1(2), 35. <https://doi.org/10.21580/ns.2017.1.2.2452>

Hardiansyah, A., Rimbawan, R., & Ekyanti, I. (2013). Efek Suplementasi Multivitamin Mineral Terhadap Kadar Hemoglobin Dan Hematokrit Mahasiswa Tpb Ipb. *Jurnal Gizi Dan Pangan*, 8(1), 47. <https://doi.org/10.25182/jgp.2013.8.1.47-54>

Kerstetter, J. E., O'Brien, K. O., & Insogna, K. L. (2003). Dietary protein, calcium metabolism, and skeletal homeostasis revisited. *American Journal of Clinical Nutrition*, 78(3 SUPPL.), 584-592. <https://doi.org/10.1093/ajcn/78.3.584s>

Kothari, C. R. (2004). *Research Methodology, Methods & Techniques* (N. A. I. (p) Limited (ed.)).

Kumar, R. (2011). *Research Methodology, a step by step guide for beginners*. SAGE Publications Inc.

Lakens, D. (2022). Sample Size Justification. *Collabra: Psychology*, 8(1), 1-28. <https://doi.org/10.1525/collabra.33267>

Lovegrove, J. A., Hodson, L., Sharma, S., Lanham-New, S. A., & Krebs, L. J. (2015). *Nutrition Research Methodologies* (J. W. & Sons (ed.)).

Nurhayati, D. A. W. (2020). *Research Methodology* (A. Pustaka (ed.)).

Pandey, K. R., Naik, S. R., & Vakil, B. V. (2015). Probiotics, prebiotics and synbiotics- a review. *Journal of Food Science and Technology*, 52(12), 7577-7587. <https://doi.org/10.1007/s13197-015-1921-1>

Patel, M., & Patel, N. (2019). Exploring research methodology: *review article*. *International Journal of Research and Review*, 6(3), 48-55.

Pounis, G. (2019). *Analysis in Nutrition Research*. Academic Press.

Sastroasmoro, S., & Ismael, S. (2011). *Dasar-Dasar Metodologi Penelitian Klinis* (4th ed.). CV Sagung Seto.

Sinaga, D. (2014). *Buku Ajar Statistika Dasar*. UKI Press.

Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. ALFABETA.

Sulaeman, A., & Ph, D. (2013). *Pengambilan Data di Laboratorium*. Program Studi Ilmu Gizi, FEMA IPB.

Suryana. (2010). *Metodologi Penelitian: Metodologi Penelitian Model Praktis Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*. Universitas Pendidikan Indonesia. <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>

Susilawati, M. (2015). *Bahan Ajar Perancangan Percobaan*. Jurusan Matematika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana.

Violeta, Z. S. (2022). *Hubungan antara pengetahuan anemia, asupan protein, zat besi dan seng dengan kejadian anemia pada remaja putri di MAN 2 Semarang*. UIN Walisongo Semarang.

Vionalita, G. (2020). *Modul Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Universitas Esa Unggul.

World Health Organization [WHO]. (2001). *HEALTH RESEARCH METHODOLOGY A Guide for Training in Research Methods* (Second). World Health Organization [WHO].

BIODATA PENULIS

Penulis memiliki nama lengkap Angga Hardiansyah, S. Gz., M. Si. Penulis lahir di Rembang, 23 Maret 1989 dari pasangan Bapak Parihadi dan Ibu Suharsih. Seluruh pendidikan formal penulis sejak sekolah dasar hingga sekolah menengah atas diselesaikan di Kota Rembang dari tahun 1996-2008. Pendidikan sarjana penulis tempuh dalam masa studi 4 tahun 2 bulan di Prodi Ilmu Gizi Institut Pertanian Bogor dengan predikat cumlaude pada tahun 2008-2012. Penulis melanjutkan studi pada jenjang Magister Ilmu Gizi di prodi yang sama pada tahun 2013 dengan skema beasiswa calon dosen oleh pemerintah Indonesia dan lulus tepat waktu pada tahun 2015. Penulis memulai karir sebagai dosen dan melaksanakan pendidikan, penelitian, dan pengabdian (tridarma) sejak tahun 2016 hingga sekarang.

Sejak tahun 2015, penulis sudah aktif menulis artikel ilmiah dan diterbitkan pada jurnal bereputasi nasional maupun internasional. Berbagai karya ilmiah yang dihasilkan melalui pendanaan hibah kompetitif sudah disitasi oleh berbagai civitas akademik baik di dalam maupun luar negeri. Sampai saat ini, penulis selalu produktif mempublikasikan karya ilmiah untuk kemanfaatan ilmu pengetahuan, civitas akademik (peneliti, dosen, mahasiswa), dan masyarakat. Buku ajar ini merupakan salah satu bentuk ikhtiar penulis untuk tetap konsisten dan bermanfaat untuk civitas akademik.



Madza Media

- ✉ redaksi@madzamedia.co.id
- 🌐 www.madzamedia.co.id
- ⌚ [@madzamedia](https://www.instagram.com/madzamedia)

ISBN 978-623-130-748-4



9 78623 307484