

KARYA TULIS ILMIAH



**GAMBARAN KADAR RHEUMATOID FAKTOR PADA
LANSIA DENGAN KELUHAN NYERI SENDI
DI WILAYAH PUSKESMAS KALIBARU
KOTA BEKASI**

**DISUSUN OLEH :
SOFIYYA INDAH ZIKRIYAH
201703015**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
STIKes MITRA KELUARGA
BEKASI
2020**



**GAMBARAN KADAR RHEUMATOID FAKTOR PADA
LANSIA DENGAN KELUHAN NYERI SENDI
DI WILAYAH PUSKESMAS KALIBARU
KOTA BEKASI**

Karya Tulis Ilmiah

Karya Tulis untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh
gelar Ahli Madya Teknologi Laboratorium Medis

**DISUSUN OLEH:
SOFIYYA INDAH ZIKRIYAH
201703015**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
STIKes MITRA KELUARGA
BEKASI
2020**

LEMBAR PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah dengan judul **GAMBARAN KADAR RHEUMATOID FAKTOR PADA LANSIA DENGAN KELUHAN NYERI SENDI DI WILAYAH PUSKESMAS KALIBARU KOTA BEKASI** yang disusun oleh Sofiyya Indah Zikriyah (201703015) sudah layak untuk diujikan dalam Sidang Karya Tulis Ilmiah dihadapan Tim Penguji pada tanggal 05 Mei 2020.

Bekasi, 05 Mei 2020

Pembimbing Karya Tulis Ilmiah



(Ria Amelia, S.Si., M.Imun.)

NIDN. 0326038901

Mengetahui,

Koordinator Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis

STIKes Mitra keluarga



(Siti Nurfajriah, S.Pd., M.Si.)

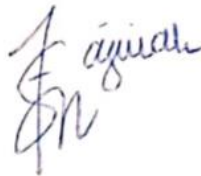
NIDN. 0324128503

LEMBAR PENGESAHAN

Karya Tulis Ilmiah dengan judul **GAMBARAN KADAR RHEUMATOID FAKTOR PADA LANSIA DENGAN KELUHAN NYERI SENDI DI WILAYAH PUSKESMAS KALIBARU KOTA BEKASI** yang disusun oleh Sofiyya Indah Zikriyah (201703015) telah diujikan dan dinyatakan **LULUS** dalam Ujian Sidang dihadapan Tim Penguji pada tanggal 05 Mei 2020.

Bekasi, 05 Mei 2020

Penguji



(Siti Nurfajriah, S.Pd., M.Si.)

NIDN. 0324128503

Mengetahui,

Pembimbing



(Ria Amelia, S.Si., M.Imun.)

NIDN. 0326038901

PERNYATAAN ORISINILITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Karya Tulis Ilmiah yang saya buat untuk diajukan memperoleh gelar Ahli Madya Teknologi Laboratorium Medis di suatu Perguruan Tinggi, sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Bekasi, 05 Mei 2020



Sofiyya Indah Zikriyah

NIM. 201703015

GAMBARAN KADAR RHEUMATOID FAKTOR PADA LANSIA DENGAN KELUHAN NYERI SENDI

Oleh:
Sofiyya Indah Zikriyah
201703015

Abstrak

Nyeri sendi merupakan penyakit yang sering dijumpai pada lansia. Pada usia lansia tubuh mulai mengalami keluhan fisik akibat adanya faktor penyakit maupun faktor alamiah. Nyeri sendi dalam waktu lama yang terjadi pada lansia merupakan salah satu gejala klinis rheumatoid arthritis. Rheumatoid Arthritis (RA) adalah penyakit autoimun kronis yang menyebabkan peradangan sendi. Rheumatoid arthritis ditandai dengan terbentuknya kompleks imun berupa rheumatoid faktor. Rheumatoid Faktor (RF) dijadikan pemeriksaan dini untuk RA, akan tetapi bukan pemeriksaan spesifik. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui gambaran kadar RF pada lansia dengan keluhan nyeri sendi. Penelitian ini dilakukan di wilayah RW. 05, 07, dan 08 Kelurahan Kalibaru, Kecamatan Medan Satria Kota Bekasi. Pengambilan spesimen dan penelitian berlangsung pada tanggal 3 februari 2020 hingga 14 februari 2020. Data hasil penelitian diolah menggunakan data deskriptif numerik. Didapatkan hasil gambaran kadar RF pada lansia dengan keluhan nyeri sendi sebesar 64 IU/mL. Sebanyak 43,1% lansia menunjukkan hasil reaktif pada pemeriksaan RF. Hasil tersebut didukung dengan adanya faktor usia tua, faktor jenis kelamin yang dipengaruhi oleh hormonal, faktor genetik, serta faktor gaya hidup yang tidak baik (merokok).

Kata Kunci: Nyeri Sendi, Lansia, Rheumatoid Arthritis, Rheumatoid Faktor.

DESCRIPTION OF RHEUMATOID FACTOR LEVELS ON ELDERLY WITH A JOINT PAINFUL COMPLAINT

By:
Sofiyya Indah Zikriyah
201703015

Abstract

Joint painful is a disease which is often found on elderly. At the elderly the body started to experience physical complaint due to disease factor and nature factor. Joint painful in a long time on elderly is the one of indication rheumatoid arthritis. Rheumatoid Arthritis (RA) is a chronic autoimmune disease that is causing arthritis. Rheumatoid arthritis characterized by formed immune reaction that is rheumatoid factor. Rheumatoid Factor (RF) used the early check for RA, but isn't specific check. The purpose of this study was to know the description of RF levels on elderly with a joint painful complaint. This study was conducted in region RW. 05, 07, and 08 Kalibaru, Medan Satria Bekasi City. Specimen collection and research took place in February 3rd, 2020 until February 14th, 2020. The results of the research data were processed using numerical descriptive data. The result obtained description of RF levels on elderly with a joint painful complaint that 64 IU/mL. As many as 43,1% elderly show reactive RF check result. That result supported by elderly factor, gender factor influenced by hormone factor, genetic factor, and lifestyle factor that are not good (smoking).

Keyword: Joint Painful, Elderly, Rheumatoid Arthritis, Rheumatoid Factor.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadiran Allah Subhanahuwata'ala atas segala rahmat-Nya sehingga proposal Karya Tulis Ilmiah yang berjudul GAMBARAN KADAR RHEUMATOID FAKTOR PADA LANSIA DENGAN KELUHAN NYERI SENDI DI WILAYAH PUSKESMAS KALIBARU KOTA BEKASI dapat diselesaikan dengan baik. Proposal Karya Tulis Ilmiah ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Analisis Kesehatan di STIKes Mitra Keluarga dan bantuan dari banyak pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Allah SWT. Atas rahmat dan karunia-Nya penulis diberikan kesehatan dan kemudahan dalam menyelesaikan karya tulis ini
2. Ibu Dr. Susi Hartati, S.Kep., M.Kep. An, selaku ketua STIKes Mitra Keluarga
3. Ibu Siti Nurfajriah, S.Pd., M.Si, Selaku Koordinator Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis STIKes Mitra Keluarga
4. Ibu Ria Amelia, S.Si., M.Imun, selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan bimbingan kepada penulis dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah dengan tulus dan sabar
5. Seluruh dosen dan staf prodi DIII Teknologi Laboratorium Medis
6. Orang tua dan keluarga penulis yang selalu memberikan bantuan dan dukungan baik berupa doa, materi, dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini
7. Petugas Puskesmas Kalibaru, Kader RW. 05, 07, dan 08 Kelurahan Kalibaru Kecamatan Medan Satria Kota Bekasi yang sudah membantu mengumpulkan masyarakat dan menyediakan lokasi
8. Teman-teman Imunologi, Hematologi yang selalu membantu dan memberikan dukungan dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini
9. Sahabat saya Nur Isnaini, Deslia, Anggi, Rahmatika, Nahdiyah, Isna, Rossylawati, Khintan, Evita Dameria, Mufi Anisa, dan Prasti yang telah membantu dan memberikan dukungan serta semangat kepada penulis dalam menyusun Karya Tulis Ilmiah ini

10. Teman dekat saya Agum Wibowo yang senantiasa memberikan nasihat, dukungan, semangat dan mendengarkan keluh kesah penulis dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini
11. Teman-teman angkatan 4 Prodi DIII Teknologi Laboratorium Medis
12. Seluruh pihak yang ikut membantu dalam penelitian dan penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun demi kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini dan penulis menjadi lebih baik serta semoga Karya Tulis Ilmiah ini bermanfaat bagi pembaca dan pihak yang membutuhkan.

Bekasi, 05 Mei 2020



Sofiyya Indah Zikriyah

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN ORISINILITAS	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG ATAU SIMBOL	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Lansia	4
B. Nyeri Sendi.....	4
C. Rheumatoid Arthritis.....	5
D. Patofisiologi Rheumatoid Arthritis	7
E. Etiologi	8
F. Respon Imun Rheumatoid Arthritis.....	9
G. Rheumatoid Faktor (RF)	10
H. Diagnosis Rheumatoid Arthritis	12
BAB III METODE PENELITIAN	14
A. Jenis Penelitian.....	14
B. Waktu dan Tempat Penelitian	14
C. Alat dan Bahan	14
D. Cara Kerja	14

E. Variabel Penelitian	17
F. Populasi dan Sampel	18
G. Pengolahan dan Analisa Data.....	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	20
A. Distribusi Jenis Kelamin Responden.....	20
B. Distribusi Usia Responden	21
C. Distribusi Hasil Pemeriksaan RF Kualitatif dan Semi Kuantitatif.....	22
D. Hasil Kuesioner	23
D.1 Distribusi Lama Nyeri Sendi	23
D.2 Distribusi Jumlah Titik Nyeri Sendi	24
D.3 Distribusi Lama Nyeri Dipagi Hari	24
D.4 Distribusi Riwayat Genetik.....	25
D.5 Distribusi Riwayat Merokok.....	25
D.6 Distribusi Manepouse	26
E. Pembahasan	26
E.1 Pengaruh Usia dan Jenis Kelamin Pada Rheumatoid Faktor (RF)	26
E.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Rheumatoid Faktor (RF)	29
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	31
A. Kesimpulan.....	31
B. Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN.....	35

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Distribusi Jenis Kelamin Responden	20
Tabel 4.2 Distribusi Usia Responden.....	21
Tabel 4.3 Hasil Pemeriksaan Rheumatoid Faktor	22
Tabel 4.4 Hasil Kadar Rheumatoid Faktor Responden.....	22
Tabel 4.5 Distribusi Riwayat Lama Menderita Nyeri Sendi.....	23
Tabel 4.6 Distribusi Jumlah Titik Sendi Yang Sakit	24
Tabel 4.7 Distribusi Lamanya Nyeri Sendi di Pagi Hari	24
Tabel 4.8 Distribusi Genetik Nyeri Sendi	25
Tabel 4.9 Distribusi Perokok.....	26
Tabel 4.10 Distribusi Menopause pada Penderita Nyeri Sendi Wanita	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Rheumatoid Arthritis Pada Lutut	5
Gambar 2. Tahapan Rheumatoid Arthritis	7
Gambar 3. Pembentukan Rheumatoid Faktor	10
Gambar 4. Postzone(1), Equivalent Zone(2), Prozone(3).....	11
Gambar 5. Hasil positif/reaktif (kiri), dan hasil negative/non-reaktif (kanan).	16
Gambar 6. Cara Pengenceran.	17
Gambar 7. Konrtol positif dan Negatif (kiri), Positif/Reaktif (kanan).....	48
Gambar 8. Hasil $1/32 = 256$ IU/mL (kiri), Hasil $1/8 = 64$ IU/mL (kanan)	48
Gambar 9. Hasil $1/2 = 16$ IU/mL	48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Jadwal Kegiatan.....	35
Lampiran 2. Lembar Penjelasan Kepada Calon Responden	36
Lampiran 3. Lembar Persetujuan Keikutsertaan Dan Pengambilan Sampel	39
Lampiran 4. Kuisisioner Penelitian	40
Lampiran 5. Data Hasil Pemeriksaan Rheumatoid Faktor Dan Kuisisioner	42
Lampiran 6. Lembar Absensi Konsultasi Karya Tulis Ilmiah	44
Lampiran 7. Proses Pengambilan Sampel.....	46
Lampiran 8. Proses Pemeriksaan Sampel	47
Lampiran 9. Hasil Titer Aglutinasi Rheumatoid Faktor	48

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG ATAU SIMBOL

n	= Jumlah sampel.
$Z\alpha$	= Nilai standar alpha 5% (1,96).
S	= Simpangan baku yang diperoleh dari penelitian sebelumnya.
d	= Presisi penelitian, yaitu kesalahan prediksi rerata yang masih dapat diterima.
IgG	= Immunoglobulin G
IgM	= Immunoglobulin M
cc	= Cubic Centimeter
uL	= Mikro Liter
IU	= International Unit
mL	= Mili Liter
°	= Derajat
rpm	= Rotasi Per Menit
RF	= Rheumatoid Faktor
RA	= Rheumatoid Arthritis
NaCl	= Natrium Clorida
ACAP	= Anti Citrulinated Peptida Antibodi
FC	= Fragmen Constan

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Lansia merupakan seseorang yang sudah memasuki usia 45 tahun. Usia lansia dikelompokkan menjadi lansia awal (45-55 tahun), lansia akhir (56-65 tahun) dan manula (>65 tahun) (Depkes RI, 2009). Kelompok lansia akan mengalami penurunan kesehatan baik secara alamiah maupun akibat penyakit. Ditinjau dari aspek kesehatan semakin bertambahnya usia maka lansia akan lebih rentan terhadap berbagai keluhan fisik akibat adanya faktor alamiah maupun faktor penyakit (Kemenkes RI, 2014).

Salah satu keluhan fisik yang terjadi pada lansia merupakan nyeri sendi. Nyeri sendi pada lansia terjadi akibat berkurangnya cairan sinovial sendi sehingga menyebabkan nyeri dan kekakuan sendi (Rahmiati, et al., 2015). Nyeri sendi berkepanjangan pada lansia merupakan salah satu ciri dari penyakit rheumatoid arthritis. Rheumatoid arthritis merupakan salah satu penyakit autoimun kronik berupa peradangan sendi (Subowo, 2013). Autoimun merupakan respon imun yang terbentuk akibat kesalahan mengidentifikasi benda asing, sehingga sel atau jaringan tubuh dianggap sebagai benda asing dan dirusak oleh respon imun yang terbentuk (Purwaningsih, 2013). Kejadian rheumatoid arthritis di Indonesia menurut Nainggolan pada tahun 2009 mencapai 31,2%. Sedangkan menurut data Riskesdas pada tahun 2013 kejadian rheumatoid arthritis berdasarkan diagnosis tenaga Kesehatan atau gejala tertinggi terjadi pada 3 provinsi, yaitu Nusa Tenggara Timur (33,1%), Jawa Barat (32,1%), dan Bali (30%).

Respon imun pada rheumatoid arthritis berasal dari antibodi IgM yang bereaksi dengan bagian antibodi IgG sehingga terbentuk autoantibodi anti-IgG yang dinamakan rheumatoid faktor (Meri & Afrilia, 2019). Rheumatoid faktor dijadikan salah satu parameter pemeriksaan rheumatoid arthritis. Rheumatoid faktor merupakan antibodi akibat adanya respon imun terhadap antibodi IgG/IgM, sehingga mengaktifkan sistem komplemen yang

menyebabkan meningkatnya permeabilitas pembuluh darah dan infiltrasi sel-sel radang. Hal tersebut menyebabkan sendi membengkak, panas disertai dengan rasa sakit (Ernesto & Kate, 2017).

Kadar reumatoid faktor yang meninggi dalam darah menunjukkan adanya rheumatoid arthritis, tetapi tidak dapat menegakkan diagnosis (Meri & Afrilia, 2019). Untuk menegakan adanya rheumatoid arthritis perlu dilakukan beberapa pemeriksaan penunjang, seperti pemeriksaan laboratorium, pemeriksaan radiologi dan aspirasi cairan sinovial. Pemeriksaan laboratorium yang diperlukan yaitu pemeriksaan laju endap darah, pemeriksaan c-reactive protein dan pemeriksaan rheumatoid faktor (Asikin, et al., 2016).

Pemeriksaan kadar rheumatoid faktor penting dilakukan terutama kepada lansia dengan keluhan nyeri sendi berkepanjangan untuk membantu diagnosa adanya penyakit rheumatoid arthritis. Deteksi dini rheumatoid arthritis yang terlambat dapat menyebabkan kecacatan progresif. Selain itu, komplikasi yang akan ditimbulkan rheumatoid arthritis yaitu meningkatkan infeksi dan gangguan jantung (Ermawan, 2011).

Berdasarkan pencarian data secara langsung di Puskesmas Kalibaru memiliki 473 kasus nyeri sendi pada lansia dalam waktu satu tahun terakhir. Namun pemeriksaan kadar rheumatoid faktor sebagai salah satu pemeriksaan dini rheumatoid arthritis tidak dapat dilakukan di puskesmas kalibaru. Sehingga peneliti memilih lokasi penelitian di wilayah puskesmas kalibaru. Berdasarkan pemaparan diatas, penulis ingin mengetahui gambaran kadar rheumatoid faktor pada lansia dengan keluhan nyeri sendi di wilayah Puskesmas Kalibaru Kota Bekasi.

B. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini yaitu bagaimana gambaran kadar Rheumatoid faktor pada lansia dengan keluhan nyeri sendi di wilayah Puskesmas Kali Baru, Kota Bekasi?

C. Tujuan Penelitian

a. Tujuan Umum

Mengetahui gambaran kadar Rheumatoid faktor pada lansia dengan keluhan nyeri sendi di wilayah Puskesmas Kali Baru, Kota Bekasi.

b. Tujuan khusus

1. Mengetahui distribusi jenis kelamin lansia dengan keluhan nyeri sendi di wilayah puskesmas kali baru.
2. Mengetahui distribusi usia lansia dengan diagnosa Rheumatoid arthritis di wilayah puskesmas kali baru.
3. Mengetahui faktor peningkatan kadar Rheumatoid faktor pada lansia dengan keluhan nyeri sendi.

D. Manfaat Penelitian

- a. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi hasil pemeriksaan kadar rheumatoid faktor kepada responden penelitian sehingga dapat menjaga kesehatan dan pola hidup yang dapat mempengaruhi faktor kekambuhan nyeri sendi.
- b. Hasil penelitian ini dapat menambah pengetahuan dan keterampilan peneliti dalam pemeriksaan kadar rheumatoid arthritis pada lansia dengan keluhan nyeri sendi di wilayah puskesmas Kalibaru Kota Bekasi, serta sebagai bahan informasi ilmiah untuk penelitian berikutnya.
- c. Menciptakan kerja sama yang saling menguntungkan dan bermanfaat antara STIKes Mitra keluarga dengan instansi tempat penelitian dilakukan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Lansia

Lanjut usia atau disebut dengan lansia adalah seseorang yang telah memasuki usia 45 tahun. Usia lansia menurut Departemen Kesehatan Republik Indonesia tahun 2009 dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu kelompok lansia awal usia 45-55 tahun, kelompok lansia akhir usia 56-65 tahun dan kelompok manula usia lebih dari 65 tahun. Proses penuaan pada lansia yang terjadi akan berdampak pada berbagai aspek kesehatan. Dapat diketahui bahwa semakin bertambahnya usia maka seseorang menjadi lebih rentan terhadap berbagai keluhan fisik, baik dikarenakan adanya faktor alamiah ataupun adanya faktor penyakit (Kemenkes RI, 2014).

Penyakit yang timbul pada lansia merupakan gabungan dari kelainan yang timbul akibat penyakit dari proses menua, yaitu proses berkurangnya kemampuan jaringan untuk memperbaiki diri serta mempertahankan struktur dan fungsi normalnya, sehingga tidak dapat memperbaiki kerusakan yang diderita. Pada lanjut usia fungsi fisiologis tubuh akan menurun akibat proses degeneratif, sehingga penyakit tidak menular akan muncul di usia lanjut. Penyakit tidak menular pada lansia diantaranya hipertensi, stroke, diabetes melitus dan nyeri sendi (arthrititis). Faktor yang dapat mempengaruhi timbulnya penyakit tidak menular pada lansia diantaranya adalah daya tahan tubuh dan kondisi fisik lansia yang menurun. Kedua faktor tersebut dapat dipengaruhi oleh pola hidup yang kurang sehat sehingga lansia rentan terhadap penyakit (Kemenkes RI, 2013).

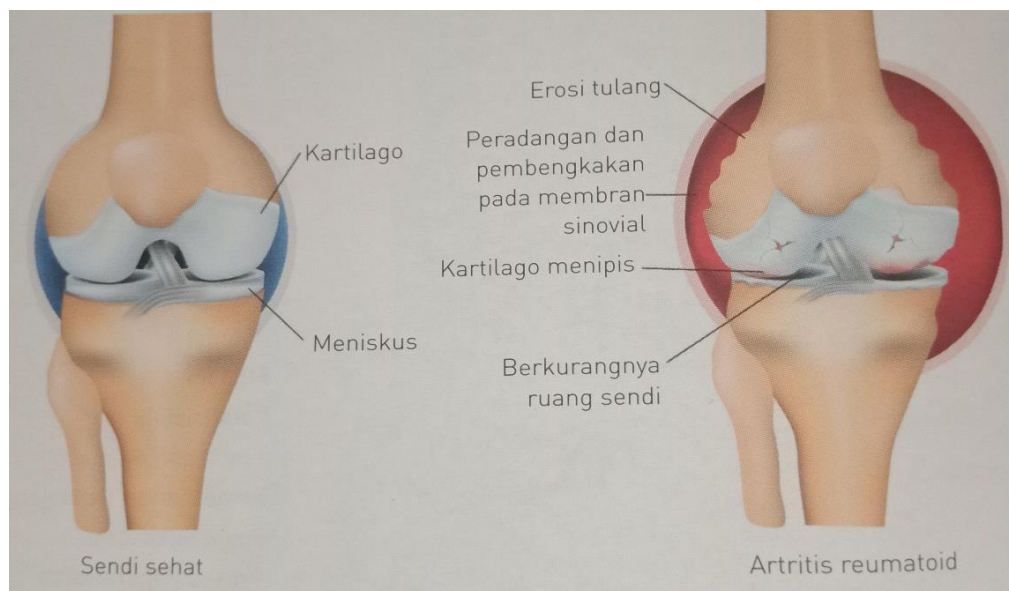
B. Nyeri Sendi

Nyeri adalah sensasi yang ditimbulkan dari pengalaman sensorik dan emosional yang tidak menyenangkan akibat kerusakan jaringan (Baharudin, 2017). Nyeri sendi adalah sensasi yang timbul di bagian persendian dan sekitarnya akibat adanya peradangan. Nyeri sendi adalah salah satu keluhan

yang sering dijumpai pada lansia. Nyeri sendi pada lansia terjadi akibat berkurangnya cairan sinovial sendi sehingga menyebabkan nyeri dan kekakuan sendi (Rahmiati, et al., 2015). Cairan sinovial sendi berfungsi sebagai pelumas, yang terdiri atas protein *lubricin*. Adanya peradangan sendi atau cedera pada sendi menyebabkan protein *lubricin* berhenti disekresikan. Sehingga, cairan sendi semakin lama akan semakin berkurang dan menyebabkan nyeri sendi (Maulina, 2017).

C. Rheumatoid Arthritis

Arthritis berasal dari kata Yunani yang terdiri dari dua suku kata, yaitu *arthron* yang berarti sendi dan *itis* yang berarti peradangan. Secara harfiah arthritis adalah radang sendi. Sedangkan Rheumatoid Arthritis adalah penyakit autoimun kronik berupa peradangan sendi pada orang dewasa (Sigh JA, et al., 2015). Rheumatoid arthritis terjadi ketika sistem kekebalan tubuh secara keliru menyerang jaringan tubuh sendiri. Penyakit ini akan menyerang persendian sehingga terjadi pembengkakan disertai rasa nyeri dan akhirnya menyebabkan deformitas sendi (Ermawan, 2011).



Gambar 1. Rheumatoid Arthritis Pada Lutut (Asikin, et al., 2016)

Kejadian Rheumatoid arthritis di seluruh dunia telah mencapai angka 355 juta jiwa. Di Amerika Serikat sebanyak 22% orang dewasa berusia lebih dari 18 tahun di diagnosa arthritis, sekitar 3% mengalami Rheumatoid arthritis (Arthritis Foundation, 2015). Organisasi kesehatan dunia melaporkan

bahwa 20%, penduduk dunia terserang penyakit Rheumatoid arthritis, dimana 5-10% adalah mereka yang berusia 5-20 tahun dan 20% mereka yang berusia 55 tahun (World Health Organization, 2012). Pada tahun 2009 menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Nainggolan, prevalensi Rheumatoid arthritis di Indonesia mencapai 31,2% (Nainggolan, 2009). Kejadian penyakit Rheumatoid arthritis berdasarkan diagnosis tenaga kesehatan atau gejala tertinggi terjadi di Nusa Tenggara Timur (33,1%), diikuti Jawa Barat (32,1%) dan Bali (30%) (Riset Kesehatan Dasar, 2013).

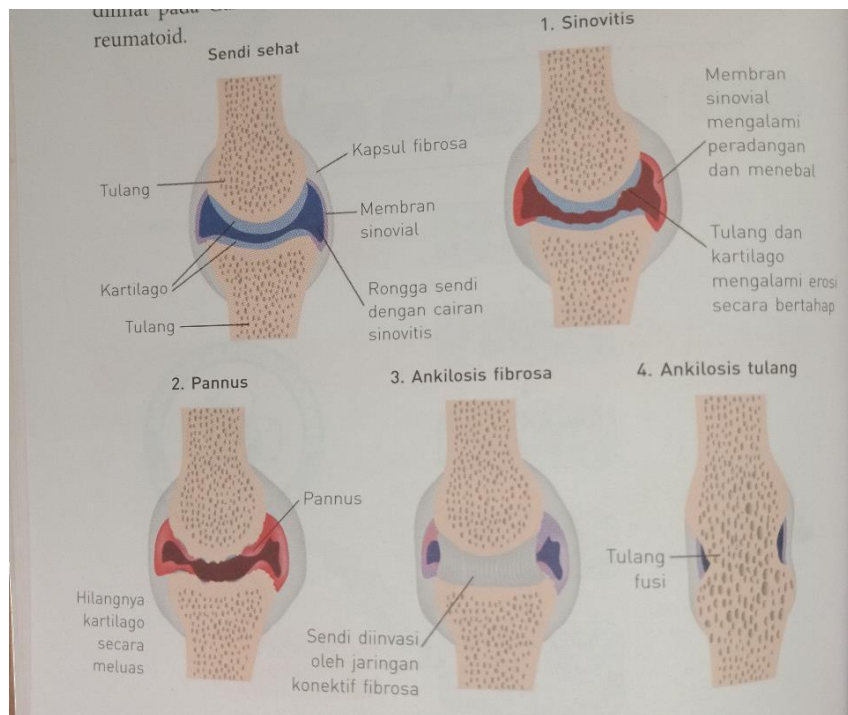
Rheumatoid arthritis dapat ditemukan pada usia 25-35 tahun dan prevalensinya meningkat pada usia 35-55 tahun (Purwaningsih, 2013). Lansia yang memiliki kemungkinan lebih besar terkena rheumatoid arthritis adalah lansia. Karna lansia memiliki kemungkinan lebih besar mengalami autoimun dibandingkan dengan usia muda. Lansia akan mengalami penurunan kemampuan toleransi antigen sehingga akan mengalami peningkatan reaksi terhadap self-antigen (Agrawal, et al., 2012).

Gambaran awal rheumatoid Arthritis meliputi kelelahan, nyeri sendi dan kekakuan sendi yang bervariasi pada setiap orang. Penyakit ini umumnya ditandai dengan adanya beberapa gejala yang berlangsung selama minimal 6 minggu. Gejala klinis dari rheumatoid arthritis adalah kaku sendi pada pagi hari selama kurang lebih 1 jam, terjadi arthritis lebih dari tiga sendi disertai pembengkakan jaringan lunak, rheumatoid faktor positif, lelah dan lemah di sore hari, sendi yang meradang biasanya nyeri dan kaku terutama saat bangun tidur atau setelah lama tidak beraktifitas. Rheumatoid arthritis yang berlangsung kronik akan mengakibatkan jari-jari tangan cenderung membengkok ke arah kelingking (Masriadi, 2016).

Rheumatoid arthritis terbagi menjadi tiga stadium, yaitu stadium sinovitis, stadium destruksi dan stadium deformitas sendi. Rheumatoid arthritis pada stadium sinovitis ditandai dengan adanya pembengkakan sendi dan nyeri saat bergerak, karena pada stadium sinovitis terjadi perubahan dini pada jaringan sinovial sendi. Stadium destruksi pada rheumatoid arthritis ditandai dengan perubahan bentuk pada bagian sendi yang terserang, seperti pada sendi jari tangan yang membengkok atau disebut dengan leher angsa

(*swan-neck*). Stadium destruksi terjadi akibat kerusakan jaringan sinovial yang semakin meluas dan kerusakan jaringan sekitar sendi. Rheumatoid arthritis yang sudah kronik disebut juga dengan stadium deformitas, yaitu terjadi perubahan progresif dan gangguan fungsi secara menetap. Perubahan sendi diawali dengan sinovitis, kemudian akan terbentuk pannus yang menyebabkan ankilosis fibrosa dan ankilosis tulang.

Gambar 2. Tahapan Rheumatoid Arthritis (Asikin, *et al.*, 2016).



D. Patofisiologi Rheumatoid Arthritis

Sendi sinovial normal memiliki kartilago yang membungkus ujung tulang subkondrial pada sendi sehingga menghasilkan permukaan yang licin untuk bergerak. Membran sinovial merupakan bagian yang melapisi dinding dalam kapsul fibrosa dan mensekresikan cairan ke dalam celah antar tulang. Cairan sinovial tersebut berfungsi sebagai pelumas yang memungkinkan sendi untuk bergerak secara bebas (Masriadi, 2016).

Sendi yang mengalami peradangan akan menjadi edema karena proses kongesti vaskular dengan pembentukan pembuluh darah baru, eksudat dan infiltrasi seluler akibat adanya proses inflamasi. Sendi yang meradang akan membentuk pannus atau jaringan bergranulasi. Peradangan sendi yang

berkelanjutan akan membuat pannus semakin meluas dan masuk ke tulang subkondrial. Meluasnya pannus akan menimbulkan gangguan pada nutrisi kartilago sehingga terjadi nekrosis kartilago. Semakin parah kerusakan kartilago akan menyebabkan adhesi diantara permukaan sendi atau ankilosis, yaitu bersatunya jaringan fibrosa. Kerusakan kartilago dapat menyebabkan tendon dan ligamen melemah dan menyebabkan dislokasi persendian. Pannus yang menginvasi tulang subkondrial dapat menyebabkan osteoporosis (Asikin, et al., 2016).

E. Etiologi

Secara etiologi, rheumatoid arthritis belum diketahui penyebab utamanya. Namun, dapat diketahui faktor predisposisinya, seperti mekanisme imunitas terutama interaksi IgG dari immunoglobulin dan rheumatoid faktor, faktor metabolik, dan infeksi akibat virus (Ermawan, 2011). Selain itu, ada beberapa faktor dalam fisik seseorang yang dapat meningkatkan faktor risiko rheumatoid arthritis, diantaranya yaitu:

1. Usia

Rheumatoid arthritis (RA) dapat terjadi pada usia berapapun, namun lebih sering ditemukan pada usia 40 – 60 tahun atau lansia. Pada lansia lapisan perlindungan sendi mulai menipis dan cairan sinovial mulai berkurang, sehingga bagian sendi terasa sakit ketika digerakan. Hal tersebut dapat meningkatkan risiko rheumatoid arthritis (Elsi, 2018). Hasil penelitian Mariza Elsi pada tahun 2018, yaitu penderita RA paling banyak terdapat pada usia 56-65 tahun dan menurut penelitian yang dilakukan oleh Purwaningsih pada tahun 2013, rheumatoid arthritis meningkat pada usia 35-55 tahun.

2. Jenis Kelamin

Jenis kelamin perempuan lebih beresiko terkena RA. Perempuan memiliki risiko 2-3 kali lebih besar dibandingkan laki-laki untuk terkena RA. Hal tersebut dipengaruhi oleh hormonal. Perempuan memiliki hormone esterogen yang dapat mengatur siklus menstruasi. Menurunnya kadar esterogen pada perempuan dapat menyebabkan menopause. Perempuan

dengan menstruasi tidak lancar atau menopause dini memiliki risiko peningkatan rheumatoid arthritis (Elsi, 2018).

3. Genetik

Faktor genetik merupakan faktor herediter. Seseorang dengan Riwayat keturunan RA lebih berisiko 3 kali dibandingkan dengan seseorang tanpa Riwayat keturunan RA (Ermawan, 2011). Genotip yang dapat ditemukan pada RA yaitu gen HLA-DRB1 atau PTPN22. Kedua genotip tersebut yang dapat menjadi faktor genetik pada RA (Elsi, 2018).

4. Gaya Hidup

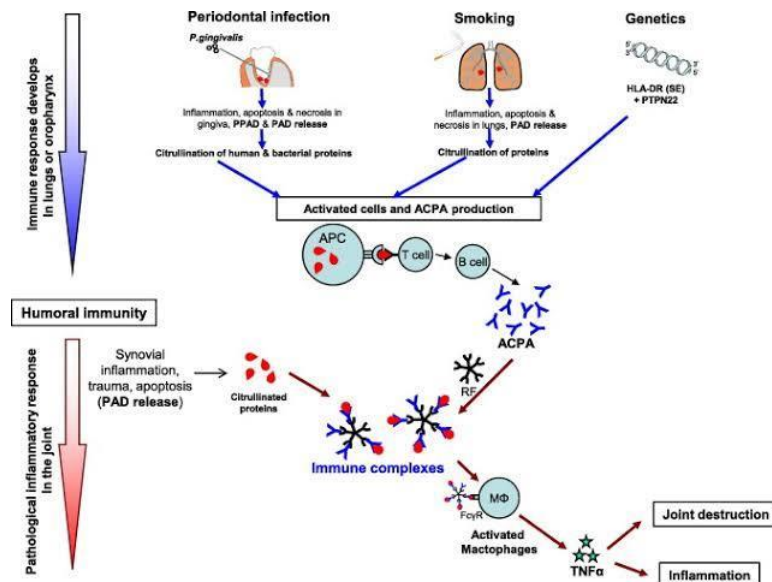
Faktor risiko gaya hidup yang dapat meningkatkan kejadian RA yaitu gaya hidup yang tidak baik. Salah satu gaya hidup yang tidak baik dan memiliki hubungan dengan RA adalah merokok. Merokok dapat meningkatkan risiko RA, terutama pada orang yang memiliki faktor predisposisi genetik. Hubungan merokok dengan RA ditemukan pada orang-orang dengan kadar ACAP-positif (*Anti Citrullinated Peptida Antibodi*) (Elsi, 2018).

F. Respon Imun Rheumatoid Arthritis

Pembentukan kompleks imun merupakan proses alami pertahanan tubuh terhadap antigen yang masuk tubuh. Pada keadaan normal kompleks imun yang dibentuk oleh antigen akan dihancurkan secara fagositosis. Akan tetapi, kompleks imun yang terbentuk dalam keadaan tertentu dapat menyebabkan kelainan dalam tubuh atau disebut dengan penyakit autoimun. Salah satu penyakit autoimun yaitu rheumatoid arthritis (RA) (Wahyuniati, et al., 2015). Orang yang terkena RA akan terbentuk kompleks imun yang dimanakan dengan Rheumatoid Faktor (RF). Rheumatoid faktor berasal dari antibodi IgM yang bereaksi dengan bagian Fragment Constant (FC) antibody IgG (Meri & Afrilia, 2019).

Rheumatoid faktor yang terbentuk akan tertimbun di sinovial sendi dan mengaktifkan komplemen yang dapat melepas mediator yang bersifat kemotaktik dan lisis jaringan setempat. Aktifnya komplemen akan menginfiltrasi sel-sel radang sebagai respon inflamasi, sehingga terjadi peningkatan permeabilitas vaskuler dan pembengkakan sendi. Sel yang meradang akan melepas enzim hidrolitik yang dapat mendestruksi

permukaan sendi sehingga dapat mengganggu fungsi normal sendi (Wahyuniati, et al., 2015). Selain itu, enzim hidrolitik juga yang dapat merusak bagian FC antibodi IgG. Rusaknya bagian FC IgG menyebabkan terbentuknya sisi determinan antigenik, sehingga terbentuk RF (Meri & Afrilia, 2019).



Gambar 3. Pembentukan Rheumatoid Faktor (RF) (Quirke, et al., 2011).

G. Rheumatoid Faktor (RF)

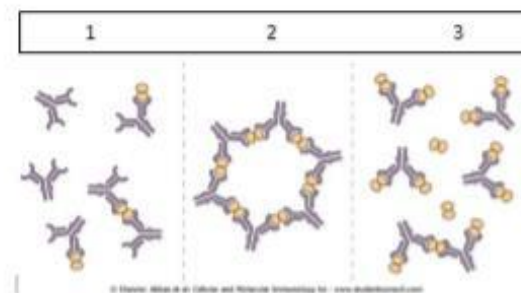
Rheumatoid faktor merupakan makroglobulin dalam serum yang memiliki sifat antibody terhadap IgG. Rheumatoid faktor terbentuk akibat adanya antibodi IgM yang bereaksi dengan bagian Fragmen Consta (FC) antibodi IgG. Kompleks imun tersebut akan tertimbun di jaringan sinovial sendi yang dapat menyebabkan peradangan dan kerusakan jaringan. Rheumatoid faktor dapat ditemukan lebih dari 70% pada penderita RA, dan RF juga dapat ditemukan lebih dari 20% pada lansia (Meri & Afrilia, 2019). Rheumatoid faktor dapat terbentuk akibat adanya peradangan di sendi, selain itu RF juga dapat terbentuk akibat adanya faktor risiko yang terjadi dalam waktu yang lama. Faktor risiko yang dapat mendukung produksi RF seperti adanya infeksi akibat virus atau bakteri, adanya riwayat merokok, dan riwayat genetik (Quirke, et al., 2011).

Kompleks imun RF termasuk dalam reaksi hipersensitivitas tipe III. Karena terjadi reaksi kompleks imun yang ditemukan di pembuluh darah atau jaringan dan mengaktifkan komplemen (Wahyuniati, et al., 2015).

Hipersensitivitas tipe III adalah reaksi yang disebabkan oleh kompleks antigen-antibodi yang dapat mengaktifkan komplemen dan mediator serum sehingga menyebabkan peradangan dan kerusakan jaringan. (Marliana & Widhyasih, 2018).

Rheumatoid faktor dapat dideteksi dengan metode aglutinasi indirek. Antigen berupa rheumatoid faktor dalam serum akan bereaksi dengan suspensi partikel lateks yang dilapisi dengan gamma globulin manusia sehingga terbentuk gumpalan atau aglutinasi. Aglutinasi merupakan metode klasik untuk menetapkan antibodi. Reaksi aglutinasi terdapat dua macam, yaitu aglutinasi aktif (direk), dan aglutinasi pasif (indirek). Aglutinasi direk yaitu reaksi aglutinasi dengan syarat antigen berupa sel atau partikel, sehingga apabila di reaksikan dengan antibodi spesifik terjadi gumpalan dari partikel atau sel tersebut, seperti pada pemeriksaan widal dan golongan darah. Aglutinasi indirek yaitu reaksi aglutinasi untuk menetapkan antibodi terhadap antigen yang larut, dengan penambahan partikel yg dilekatkan pada antigen seperti eritrosit, lateks, bentonit, atau carbon (Marliana & Widhyasih, 2018).

Pemeriksaan dengan metode aglutinasi diperlukan perbandingan yang sesuai antara antigen dan antibodi, agar terjadi kompleks antigen-antibodi dan terlihat sebagai aglutinasi. Antigen atau antibodi yang berlebihan dapat mempengaruhi faktor aglutinasi, sehingga aglutinasi yg seharusnya terbentuk tidak terlihat jelas dan dinyatakan positif atau negatif palsu. Antigen yang berlebihan dalam pemeriksaan aglutinasi disebut prozone. Sedangkan jika antibody yang berlebihan dalam pemeriksaan aglutinasi disebut postzone (Marliana & Widhyasih, 2018).



Gambar 4. Postzone(1), Equivalent Zone = antigen antibodi seimbang(2), Prozone(3) (Marliana & Widhyasih, 2018).

H. Diagnosis Rheumatoid Arthritis

Rheumatoid arthritis merupakan salah satu penyakit yang sulit untuk didiagnosis pada tahap awal. Tahap awal rheumatoid arthritis memiliki gejala klinis yang serupa dengan penyakit sendi lainnya. Pemeriksaan fisik untuk memeriksa persendian dapat dilihat berupa pembengkakan, kemerahan dan adanya kehangatan disekitar persendian (Ermawan, 2011). Selain pemeriksaan fisik dibutuhkan pemeriksaan penunjang untuk membantu menegaskan diagnosis rheumatoid arthritis. Pemeriksaan penunjang yang dapat dilakukan adalah pemeriksaan laboratorium seperti Laju Endap Darah (LED), pemeriksaan C-Reaktif Protein, dan pemeriksaan rheumatoid faktor. Selain pemeriksaan laboratorium, dapat dilakukan pemeriksaan radiologi dan aspirasi cairan sinovial (Asikin, et al., 2016).

Pemeriksaan rheumatoid faktor merupakan salah satu pemeriksaan dini yang digunakan untuk penyakit rheumatoid arthritis. Karena rheumatoid faktor merupakan respon imun yang terbentuk pada rheumatoid arthritis. Pemeriksaan rheumatoid faktor yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan *Rheumatoid Factor (RF) Latex Test*. Pemeriksaan rheumatoid faktor menggunakan RF-lateks memiliki prinsip aglutinasi. Suspensi partikel lateks yang dilapisi dengan *human gamma globulin* akan bereaksi dengan antigen sehingga membentuk aglutinasi yang menunjukkan adanya rheumatoid faktor dalam serum. Pemeriksaan rheumatoid faktor dilakukan dengan dua cara, yaitu kualitatif dan semi kuantitatif (Fortress Diagnostics, 2016).

Pemeriksaan kualitatif dilakukan untuk menentukan ada atau tidaknya rheumatoid faktor dalam serum pasien yang dinyatakan dengan positif atau negatif. Hasil dinyatakan positif apabila terbentuk aglutinasi yang menunjukkan adanya titer RF sebesar 8 IU/ml. Sedangkan hasil negatif ditunjukkan dengan tidak terbentuknya aglutinasi atau titer RF <8 IU/ml. Pemeriksaan semi kuantitatif dilakukan setelah didapatkan hasil positif atau adanya aglutinasi pada pemeriksaan kualitatif. Pemeriksaan semi kuantitatif dilakukan untuk mengetahui kadar yang dapat diukur seperti titer antibodi pada serum yang positif dengan cara pengenceran. Pengenceran dilakukan menggunakan NaCl 0,9% dengan titer 1/2, 1/4, 1/8, 1/16, 1/32.

Titer aglutinasi pemeriksaan rheumatoid faktor:

Tidak terjadi aglutinasi/negatif : <8 IU/ml

Terjadi aglutinasi/positif : 8 IU/ml

Titer 1/2 : 16 IU/ml

Titer 1/4 : 32 IU/ml

Titer 1/8 : 64 IU/ml

Titer 1/16 : 128 IU/ml

Titer 1/32 : 256 IU/ml

(*Fortress Diagnostics*, 2016).

BAB III

METODELOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian deskriptif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran kadar rheumatoid faktor pada lansia dengan keluhan nyeri sendi dengan desain penelitian *Cross-Sectional*. Teknik pengambilan sampel dilakukan secara *Purposive Sampling* dengan menggunakan faktor inklusi dan faktor eksklusi (Meri & Afrilia, 2019).

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan pada tanggal 3 Februari 2020 hingga 14 Februari 2020. Lokasi penelitian dilakukan di Posbindu wilayah RW. 05, 07 dan 08. Analisis sampel dilakukan di Laboratorium STIKes Mitra Keluarga Bekasi Timur.

C. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini untuk pengambilan spesimen dan pemeriksaan rheumatoid faktor adalah tourniquet, spuit 3 cc, tabung *vacutainer plain* (merah), sentifus, *microtube*, *micropipet* 50 uL, *micropipet* 1000 uL, tip putih/kuning/ biru, *slide*, rotator, batang pengaduk, alaram/*stopwatch*, dan kotak pendingin.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini untuk pemeriksaan rheumatoid faktor adalah alat pelindung diri atau APD (masker, sarung tangan dan jas laboratorium), kapas alkohol 70%, kapas kering, plester, reagen rheumatoid faktor dan NaCl 0,9%.

D. Cara Kerja

1. Pengambilan sampel darah

Calon responden dijelaskan maksud dan tujuan dilakukan pengambilan sampel darah oleh peneliti untuk menjadi sampel uji dengan

memberikan lembar *inform consent*. Kemudian calon responden diberikan beberapa pertanyaan sebagai kuisioner untuk mengkriteriakan responden. Calon responden yang masuk dalam kriteria inklusi akan dijadikan responden. Responden diidentifikasi dengan mengisi identitas responden (nama, jenis kelamin, tanggal lahir, alamat) dan melakukan penandatanganan lembar persetujuan untuk mengikuti penelitian dan bersedia diambil sampel darahnya.

Pengambilan darah dilakukan dengan menyiapkan alat dan bahan sampling terlebih dahulu, kemudian melakukan palpasi area tusuk vena di lipatan siku. Vena area tusuk dibendung dengan tourniquet dengan jarak kurang lebih 3 jari dari lokasi penusukan, vena area tusukan didesinfeksi dengan kapas alcohol 70%, setelah kering vena target ditusuk menggunakan spuit dengan derajat penusukan 15-30°. Tourniquet dilepas atau direenggankan setelah darah mengisi sebagian spuit, kemudian sedot darah sampai tanda 3cc pada spuit. Kapas kering diletakan diatas jarum, dan jarum dilepaskan dari vena, kapas kering digunakan untuk menutupi luka bekas tusukan dan direkatkan dengan pelester. Sampel darah dalam spuit dipindahkan ke dalam tabung *vacutainer plain* bertutup merah melalui dinding tabung. Tabung diberi label identitas responden dan dikonfirmasi kembali oleh responden. Tabung berisi sampel responden disimpan di dalam kotak pendingin berisi untuk dibawa ke tempat pemeriksaan (Warekois & Robinson, 2016).

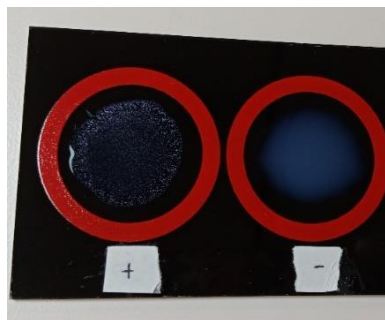
2. Proses pemisahan darah menjadi serum

Darah yang sudah didapat dalam tabung *vacutainer plain* (merah) didiamkan selama 15-30 menit pada suhu ruang sampai darah membeku. Setelah darah membeku segera lakukan pemisahan darah dan serum dengan sentrifus. Darah disentrifus dengan kecepatan 3000 rpm selama 5-20 menit sampai terbentuk 2 lapisan, yaitu darah dan serum. Serum yang diperoleh dipindahkan kedalam *microtube* dan diberi identitas berupa kode sampel (Meri & Afrilia, 2019).

3. Pemeriksaan Rheumatoid faktor dengan *Rheumatoid Factor (RF) Latex Test*

a. Pemeriksaan Kualitatif

Pemeriksaan kualitatif dilakukan untuk menentukan ada atau tidaknya rheumatoid faktor dalam serum pasien yang dinyatakan dengan positif (8 IU/mL) atau negatif (<8 IU/mL). Pemeriksaan rheumatoid faktor secara kualitatif dilakukan dengan menyiapkan alat dan bahan, serta reagen lateks di letakan terlebih dahulu dalam suhu ruang (Chairlan & Lestari, 2011). Beri identitas pada setiap lingkaran dalam slide, lingkaran 1 kontrol positif, lingkaran 2 kontrol negatif, lingkaran 3-6 kode sampel yang akan diperiksa. Kemudian kontrol positif dipipet sebanyak 50 uL dan diletakkan dalam lingkaran 1, kontrol negatif dipipet sebanyak 50 uL dan diletakkan pada lingkaran 2, serum dipipet sebanyak 50 uL dan diletakkan pada lingkaran 3-6 sesuai dengan kode sampel. Setelah itu, pipet reagen RF-Lateks sebanyak 50 uL pada setiap lingkaran, dan dihomogenkan dengan batang pengaduk. Setelah dihomogenkan, slide diletakkan di rotator selama 2 menit dengan kecepatan 100 rpm. Hasil pemeriksaan dapat diamati dibawah cahaya lampu pengamatan (*Fortress Diagnostics*,



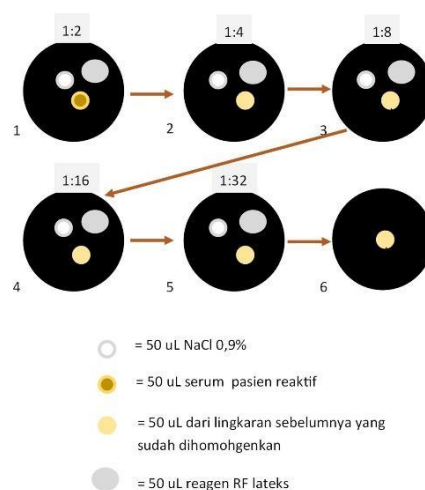
2016).

Gambar 5. Hasil positif/reaktif (kiri), dan hasil negative/non-reaktif (kanan).

b. Pemeriksaan Semi Kuantitatif

Pemeriksaan semi kuantitatif dilakukan setelah didapatkan hasil positif atau adanya aglutinasi pada pemeriksaan kualitatif. Langkah pertama pemeriksaan semi kuantitatif yaitu lingkaran

disetiap slide diberi identitas dan keterangan pengenceran $1/2$, $1/4$, $1/8$, $1/16$ dan $1/32$. Pengenceran dilakukan menggunakan NaCl 0,9% yang dipipet sebanyak 50 uL dan diletakkan pada lingkaran 1-5 dalam slide. Selanjutnya, serum dipipet sebanyak 50 uL dan diletakkan pada lingkaran 1 kemudian dihomogenkan dengan tip kuning. Setelah itu ambil sebanyak 50 uL pada lingkaran 1 dan pindahkan ke lingkaran 2 kemudian dihomogenkan. Hal yang sama dilakukan sampai lingkaran 5 dalam slide. Pada lingkaran 5 serum yang sudah dihomogenkan dipipet sebanyak 50 uL dan diletakkan pada lingkaran 6. Setelah semua lingkaran terisi, reagen lateks dipipet sebanyak 50 uL dan diletakkan pada lingkaran 1-5 kemudian dihomogenkan. Setelah itu slide diletakkan di rotator selama 2 menit dengan kecepatan 100 rpm. Hasil aglutinasi dapat diamati dibawah cahaya lampu pengamatan.



Gambar 6. Cara Pengenceran.

E. Variabel Penelitian

Variabel penelitian terdapat variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu lansia dan variabel terikat yaitu kadar Rheumatoid faktor.

F. Populasi dan Sampel

Penelitian ini menggunakan populasi lansia yang mengalami nyeri sendi di wilayah puskesmas Kalibaru Kelurahan Kalibaru Kecamatan Medan Satria Kota Bekasi. Sampel penelitian ini diperoleh sebanyak 50 orang dengan perhitungan rumus besar sampel minimal penelitian deskriptif numerik (Dahlan, 2010).

$$n = \left(\frac{Z\alpha S}{d} \right)^2$$

$$n = \left(\frac{1,96 \times 3,62}{1} \right)^2$$

$$n = 7,095^2$$

$$n = 50,339$$

Keterangan :

n = Jumlah sampel.

$Z\alpha$ = Nilai standar alpha 5% (1,96).

S = Simpangan baku yang diperoleh dari penelitian sebelumnya (Simpangan baku RF positif sebesar 3,62 didapatkan dari penelitian Gharani, Budi, Gartika, dan Hesti pada tahun 2012, tentang Distribusi Subtipe *Juvenile Idiopathic Arthritis* di Bandung).

d = Presisi penelitian, yaitu kesalahan prediksi rerata yang masih dapat diterima.

Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan cara purposive sampling menggunakan faktor inklusi dan eksklusi. Adapun kriteria inklusi dan eksklusi yang ditetapkan meliputi:

a. Kriteria Inklusi

- 1) Lansia berusia 45-65 tahun.
- 2) Memiliki keluhan nyeri sendi minimal selama 6 minggu.
- 3) Nyeri sendi yang dirasa lebih dari tiga sendi.
- 4) Warga Kelurahan Kalibaru Kecamatan Medan Satria Kota Bekasi.

b. Kriteria Eksklusi

- 1) Lansia berusia >65 tahun.
- 2) Memiliki riwayat diabetes melitus atau lupus.
- 3) Serum kurang/hemolisis/lipemik.

G. Pengolahan dan Analisa Data

Jenis penelitian ini menggunakan pengolahan data deskriptif statistik untuk mengetahui gambaran berdasarkan distribusi frekuensi. Distribusi frekuensi meliputi perhitungan frekuensi, mean, standar deviasi dan persentase (Fajar, et al., 2009).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan berdasarkan distribusi terkait gambaran kadar rheumatoid faktor pada lansia dengan keluhan nyeri sendi di wilayah Puskesmas Kalibaru terdapat 51 responden yang terdiri dari 16 responden dari RW. 05, 17 responden dari RW. 07, dan 18 responden dari RW. 08 Kelurahan Kalibaru, Kecamatan Medan Satria Kota Bekasi, sebagai berikut:

A. Distribusi Jenis Kelamin Responden

Hasil Tabel 4.1 distribusi jenis kelamin 51 responden pada 3 wilayah RW, yaitu RW. 05, 07, dan 08 Kelurahan Kalibaru, Kecamatan Medan Satria Kota Bekasi dengan jumlah responden terbanyak yaitu perempuan dibandingkan dengan laki-laki yang menderita nyeri sendi. Responden perempuan pada penelitian ini didapatkan sebanyak 46 responden (90,2%) dan laki-laki sebanyak 5 responden (9,8%). Hal ini dapat dilihat pada Tabel di bawah ini:

Tabel 4.1 Distribusi Jenis Kelamin Responden

Jenis Kelamin	Frekuensi	Persentase (%)
Laki-laki	5	9,8
Perempuan	46	90,2
Total	51	100,0

Hasil distribusi jenis kelamin pada tiga wilayah RW tersebut menunjukkan perempuan memiliki risiko lebih besar terkena nyeri sendi. Salah satu faktor risiko yang berhubungan dengan peningkatan rheumatoid arthritis yaitu jenis kelamin perempuan (Masriadi, 2016). Kasus RA ditemukan 2-3 kali lebih tinggi pada perempuan. Hal tersebut disebabkan oleh adanya pengaruh menstruasi. Perempuan dengan menstruasi tidak lancar atau manepose dini memiliki risiko peningkatan RA (Elsi, 2018). Menstruasi dipengaruhi oleh hormone estrogen yang sebagian besar diproduksi oleh ovarium. Menurunnya kadar estrogen pada perempuan menyebabkan penghentian menstruasi yang disebut dengan menopause. Menurunnya kadar

estrogen yang terjadi pada masa menopause dapat menyebabkan perubahan produksi sitokin proinflamasi, sehingga meningkatkan produksi sel-sel radang dalam tubuh (Nureliya & Meri, 2019).

B. Distribusi Usia Responden

Hasil Tabel 4.2 distribusi usia 51 responden pada 3 wilayah RW, yaitu RW. 05, 07, dan 08 Kelurahan Kalibaru, Kecamatan Medan Satria Kota Bekasi dengan usia responden paling muda adalah 45 tahun, dan paling tua adalah 65 tahun. Usia responden yang paling banyak mengalami nyeri sendi adalah 50 tahun dan 60 tahun dengan jumlah masing-masing sebanyak 5 responden. Rata-rata usia responden yang mengalami nyeri sendi adalah 55 tahun (54,82 tahun) dapat dilihat pada Tabel 4.2 di bawah ini. Hasil frekuensi usia yang didapat berdasarkan kriteria inklusi, yaitu lansia berusia 45-65 tahun (Depkes RI, 2009).

Tabel 4.2 Distribusi Usia Responden	
Usia (tahun)	Tahun
Mean	54,82 (55)
Minimum	45
Maksimum	65
Modus	50 dan 60
Std. Deviasi	5,844

Hasil distribusi usia pada tiga wilayah RW tersebut menunjukkan rata-rata usia responden yang mengalami nyeri sendi yaitu usia 55 tahun dan usia responden yang paling banyak mengeluh nyeri sendi terjadi pada usia 50 dan 60 tahun. Nyeri sendi merupakan salah satu keluhan yang sering dijumpai pada lansia. Semakin bertambahnya usia maka akan mengalami nyeri sendi, karena penggunaan sendi bertahun-tahun dapat menyebabkan peradangan tulang rawan (Miftakuljanah & Hartutik, 2018), serta berkurangnya cairan sinovial sehingga sendi menjadi nyeri dan kaku (Rahmiati, et al., 2015).

C. Distribusi Hasil Pemeriksaan Rheumatoid Faktor Secara Kualitatif dan Semi Kuantitatif

Hasil Tabel 4.3 di bawah ini menunjukkan bahwa dari 51 responden di wilayah RW. 05, 07, dan 08 terdapat 22 responden (43,1%) dengan hasil pemeriksaan positif rheumatoid faktor dan sebanyak 29 responden (56,9%) menunjukkan hasil negatif pada pemeriksaan rheumatoid faktor. Pemeriksaan rheumatoid faktor dilakukan pada responden yang memasuki kriteria inklusi, yaitu lansia berusia 45-65 tahun, memiliki keluhan nyeri sendi minimal selama 6 minggu, nyeri sendi yang dirasa lebih dari tiga sendi, dan warga Kelurahan Kalibaru Kecamatan Medan Satria Kota Bekasi. Sampel responden yang memberikan hasil positif dilanjutkan dengan pemeriksaan semi kuantitatif dengan pengenceran.

Tabel 4.3 Hasil Pemeriksaan Rheumatoid Faktor

	Frekuensi	Persentase (%)
Positif	22	43,1
Negatif	29	56,9
Total	51	100,0

Hasil pemeriksaan Rheumatoid Faktor (RF) yang menunjukkan hasil positif dilanjutkan pada pemeriksaan semi kuantitatif dengan hasil yang dapat dilihat pada Tabel 4.4 berdasarkan hasil tabel tersebut dapat diketahui kadar RF <8 IU/mL menunjukkan sampel negatif (non reaktif). Sedangkan kadar RF paling banyak ditemukan pada responden dengan hasil positif (reaktif) sebesar 64 IU/mL. Pemeriksaan RF dijadikan pemeriksaan dini untuk RA tetapi tidak dijadikan penegak diagnosis. Karena RF merupakan autoantibodi yang terbentuk dari reaksi antibodi IgM/IgG (Meri & Afrilia, 2019). Rheumatoid faktor dapat mengaktifkan sistem komplemen dan menginfiltrasi sel-sel radang, sehingga sendi menjadi nyeri, panas, dan membengkak (Ernesto & Kate, 2017).

Tabel 4.4 Hasil Kadar Rheumatoid Faktor Responden

Kadar RF (IU/mL)	Frekuensi	Persentase (%)
< 8	29	56,9
8	4	7,8
16	2	3,9
32	3	5,9
64	6	11,8
128	3	5,9
256	4	7,8
Total	22	100

D. Hasil Kuesioner

D.1 Distribusi Lama Nyeri Sendi

Hasil Tabel 4.5 distribusi lama nyeri sendi pada 51 responden di wilayah RW. 05, 07, dan 08 menunjukkan paling banyak responden memiliki keluhan nyeri sendi selama >6 minggu. Berdasarkan data yang didapat 4 responden (7,8%) memiliki keluhan nyeri sendi selama 3 minggu, 6 responden (11,8%) mengeluh merasakan nyeri sendi selama 6 minggu. Dan 41 responden (80,4%) responden memiliki keluhan nyeri sendi >6 minggu.

Tabel 4.5 Distribusi Riwayat Lama Menderita Nyeri Sendi

	Frekuensi	Persentase (%)
3 minggu	4	7,8
6 minggu	6	11,8
>6 minggu	41	80,4
Total	51	100,0

Nyeri sendi pada lansia dalam waktu lama dapat menjadi gejala klinis rheumatoid arthritis. Penyakit tersebut biasanya ditandai dengan beberapa gejala klinis yang berlangsung minimal 6 minggu, seperti nyeri atau kaku pada sendi, kaku pada sendi di pagi hari setelah bangun tidur kurang lebih 1 jam, terjadi nyeri pada 3 sendi dan adanya pembengkakan di sekitar sendi apabila penyakit tersebut sudah parah (Masriadi, 2016). Menurut Budhy Ermawan tahun 2011, menyebutkan salah satu gejala klinis yang terjadi pada rheumatoid arthritis adalah adanya nyeri sendi, nyeri tekan, bengkak, atau kaku selama 6 minggu atau lebih. Selain itu, gejala klinis yang dapat terjadi pada rheumatoid

arthritis yaitu nyeri atau bahkan bengkak pada 3 sendi atau lebih pada saat bersamaan.

D.2 Distribusi Jumlah Titik Nyeri Sendi

Hasil Tabel 4.6 distribusi jumlah titik sendi yang nyeri pada 51 responden di wilayah RW. 05, 07, dan 08 Kelurahan Kalibaru, Kecamatan Medan Satria Kota Bekasi menunjukan paling banyak responden mengeluh nyeri sendi yang dirasa pada >3 titik sendi. Berdasarkan data yang didapatkan diketahui 6 responden (11,8%) mengeluh nyeri pada 1 titik sendi saja. Sebanyak 15 responden (29,4%) mengeluh nyeri pada 3 titik sendi secara bersamaan. Sedangkan 30 responden (58,8%) mengeluh merasakan nyeri pada >3 sendi secara bersamaan.

Tabel 4.6 Distribusi Jumlah Titik Sendi Yang Dirasakan Penderita Nyeri Sendi

	Frekuensi	Persentase (%)
1 titik	6	11,8
3 titik	15	29,4
>3 titik	30	58,8
Total	51	100,0

D.3 Distribusi Lama Nyeri Dipagi Hari

Hasil Tabel 4.7 distribusi lamanya nyeri sendi di pagi hari yang dirasakan 51 responden di wilayah RW. 05, 07, dan 08 Kelurahan Kalibaru, Kecamatan Medan Satria Kota Bekasi menunjukan paling banyak responden mengalami nyeri atau kekakuan sendi di pagi hari selama 1 jam. Hasil tersebut didapatkan berdasarkan data yang diperoleh, yaitu 8 responden (15,7%) tidak mengalami nyeri atau kekakuan sendi di pagi hari. Sedangkan sisanya mengalami nyeri atau kekakuan sendi di pagi hari, yaitu sebanyak 21 responden (41,2%) selama <1 jam dan sebanyak 22 responden (43,1%) selama 1 jam.

Tabel 4.7 Distribusi Lamanya Nyeri Sendi di Pagi Hari

	Frekuensi	Persentase (%)
Tidak ada nyeri	8	15,7
Nyeri selama <1 jam	21	41,2
Nyeri selama 1 jam	22	43,1
Total	51	100

D.4 Distribusi Riwayat Genetik

Hasil Tabel 4.8 distribusi riwayat genetik nyeri sendi pada 51 responden di wilayah RW. 05, 07, dan 08 Kelurahan Kalibaru, Kecamatan Medan Satria Kota Bekasi menunjukkan data tidak ada riwayat genetik nyeri sendi yang tertinggi. Hasil tersebut diperoleh dari data yang didapat yaitu 28 responden (54,9%) tidak memiliki riwayat genetik nyeri sendi. Sedangkan 15 responden (29,4%) memiliki riwayat genetik nyeri sendi. Dan sisanya sebanyak 8 responden (15,7%) menyebutkan bahwa mereka tidak tahu.

Tabel 4.8 Distribusi Genetik Nyeri Sendi

	Frekuensi	Persentase (%)
Ya	15	29,4
Tidak	28	54,9
Tidak tahu	8	15,7
Total	51	100,0

Faktor genetik dapat menjadi faktor herediter pada RA. Seseorang dengan keturunan memiliki penyakit nyeri sendi memiliki kecenderungan tiga kali daripada seseorang tanpa keturunan nyeri sendi (Ermawan, 2011). Pada RA, faktor genetik juga memiliki pengaruh. Gen yang berperan dalam faktor genetik rheumatoid arthritis yaitu HLA-DRB1, selain itu juga terdapat gen tirosin fosfatase PTPN22 (Elsi, 2018).

D.5 Distribusi Riwayat Merokok

Hasil Tabel 4.9 distribusi perokok pada 51 responden diketahui hanya terdapat 2 responden yang merokok (3,9%) dengan jenis kelamin laki-laki. Sedangkan 49 responden (96,1%) lainnya bukanlah seorang perokok aktif. Merokok merupakan salah satu gaya hidup yang tidak baik. Merokok dapat mengaktifasi gen Anti Citrulinated Peptida Antibodi (ACAP), yang merupakan penanda aktivasi autoimun. Orang

dengan ACAP-positif dapat meningkatkan risiko rheumatoid arthritis (Elsi, 2018).

Tabel 4.9 Distribusi Perokok

	Frekuensi	Persentase (%)
Ya	2	3,9
Tidak	49	96,1
Total	51	100,0

D.6 Distribusi Manepouse

Hasil Tabel 4.10 distribusi manepouse pada 47 responden perempuan di wilayah RW. 05, 07, dan 08 Kelurahan Kalibaru, Kecamatan Medan Satria Kota Bekasi menunjukkan 35 atau 76,1% lansia perempuan yang menjadi responden sudah memasuki masa manepouse. Sedangkan 11 atau 23,9% responden perempuan lainnya belum memasuki masa manepouse. Hasil ini juga berhubungan dengan faktor jenis kelamin, yaitu RA biasanya pada perempuan ditemukan lebih sering dan lebih berat dibandingkan dengan laki-laki. Hal tersebut dikarenakan adanya faktor hormon (Nureliya & Meri, 2019). Perempuan dengan menstruasi tidak lancar atau manepouse dini memiliki risiko peningkatan RA (Elsi, 2018).

Tabel 4.10 Distribusi Manepouse pada Penderita Nyeri Sendi Wanita

	Frekuensi	Persentase (%)
Ya	35	76,1
Belum	11	23,9
Total	46	100,0

E. Pembahasan

E.1 Pengaruh Usia dan Jenis Kelamin Pada Rheumatoid Faktor (RF)

Rheumatoid Faktor (RF) dapat ditemukan 70% pada orang dengan Rheumatoid Arthritis (RA). Sedangkan pada lansia RF dapat ditemukan lebih dari 20% (Ernesto & Kate, 2017). Berdasarkan hasil pemeriksaan RF yang dilakukan pada 51 responden, terdapat 22 responden (43,1%) menunjukkan hasil reaktif. Hasil reaktif tersebut dilanjutkan dengan pemeriksaan semi kuantitatif untuk mengetahui

kadar RF yang terdapat pada responden. Kadar RF paling banyak ditemukan sebesar 64 IU/mL yang terdapat pada 6 responden. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Meri dan Wulan pada tahun 2019, menunjukkan 4 (19,05%) dari 21 lansia yang mengikuti penelitiannya memberikan hasil reaktif pada pemeriksaan RF. Sedangkan pada penelitian Mariza Elsi pada tahun 2018 menunjukan 26 dari 31 responden yang menderita RA yaitu kelompok lansia dengan kisaran usia 56-65 tahun.

Lanjut usia atau lansia merupakan kelompok usia yang sudah memasuki fase akhir di kehidupannya. Seiring bertambahnya usia setelah memasuki kelompok lansia tubuh akan mengalami kemunduran fisik sedikit demi sedikit (Meri & Afrilia, 2019). Selain itu, lansia juga akan mengalami penurunan kemampuan toleransi antigen sehingga dapat meningkatkan reaksi terhadap self-antigennya. Maka dari itu lansia memiliki kemungkinan lebih besar untuk mengalami autoimun dibandingkan dengan usia muda (Agrawal, et al., 2012).

Pada lansia penggunaan sendi bertahun-tahun atau adanya kecelakan yang terjadi pada sendi dapat membuat peradangan sendi. Akibat lapisan pelindung sendi semakin menipis dan berkurangnya kualitas cairan sinovial. Sendi yang mengalami peradangan akan membuat sel mengalami inflamasi yang menyebabkan antibodi masuk ke dalam rongga sinovial. Sel yang mengalami peradangan akan melepaskan enzim hidrolitik, sehingga merusak antibodi bagian FC IgG. Rusaknya bagian FC IgG menyebabkan terbentuknya sisi determinan antigenik (*Epitop*). Sehingga terbentuk antibodi anti-IgG (autoantibodi) yang berasal dari IgM atau disebut dengan RF (Meri & Afrilia, 2019).

Jenis kelamin responden yang mengikuti penelitian ini sebagian besar perempuan yaitu sebanyak 46 responden (90,2%), dan 5 responden (9,8%) lainnya adalah laki-laki. Hasil pemeriksaan RF pada 22 responden yang menunjukkan reaktif terdiri dari 3 responden laki-laki dan 19 responden perempuan. Menurut penelitian yang dilakukan

oleh Mariza Elsi pada tahun 2018 menunjukkan bahwa perempuan lebih berisiko terkena RA dibandingkan dengan laki-laki. Hal tersebut dipengaruhi oleh faktor hormon. Perempuan memiliki hormon estrogen yang dapat mengatur menstruasi. Perempuan dengan menstruasi tidak lancar atau menopause dini memiliki risiko peningkatan RA (Elsi, 2018).

Sedangkan menurut penelitian Nureliya dan Meri pada tahun 2019, menunjukkan bahwa 7 dari 30 responden lansia yang sudah mengalami menopause lebih dari 1 tahun memberikan hasil reaktif pada pemeriksaan RF. Tujuh responden yang menunjukkan hasil reaktif pada penelitian tersebut mengalami gejala klinis berupa kekakuan sendi di pagi hari selama 1 jam atau lebih, dan mudah Lelah. Sedangkan 23 responden lainnya tidak mengalami gejala tersebut. Perempuan yang sudah memasuki masa menopause hormon esterogennya mulai menurun, sehingga terjadi perhentian menstruasi. Usia menopause biasanya terjadi pada usia 50 tahun, tetapi dapat juga terjadi pada usia <50 tahun yang terjadi secara abnormal (Nureliya & Meri, 2019).

Hormon estrogen dapat mendorong sistem imun dengan meningkatkan aktivasi sel-B dan meregulasi turun sel-T. Penyakit sendi seperti RA biasanya diregulasi oleh sel limfosit. Sel limfosit akan masuk kedalam sendi yang meradang sehingga makrofag akan meningkat dan fibroblast akan melepas sitokin Interleukin 1 (IL-1) dan *Tumor Necrosis Factor-alpha* (TNF- α), kemudian sendi akan mengalami peradangan kronis. Terjadinya menopause dengan menurunnya kadar hormon estrogen dapat mengakibatkan perubahan dalam memproduksi sitokin yang ditandai dengan peningkatan IL-1, IL-6, dan TNF (Nureliya & Meri, 2019). Meningkatnya sitokin IL-1 dan TNF- α pada perempuan menopause dengan keluhan nyeri sendi dapat meningkatkan sel-sel radang dan produksi RF. Sehingga sendi terasa nyeri atau kaku, kemerahan bahkan pembengkakan.

E.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Rheumatoid Faktor (RF)

Rheumatoid faktor yang dapat menunjukkan RA dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti usia tua, jenis kelamin perempuan, genetik, dan gaya hidup (Masriadi, 2016). Sama halnya dengan penelitian Mariza Elsi pada tahun 2018, salah satu faktor pencetus RA yaitu usia, genetik, jenis kelamin meliputi hormonal, dan gaya hidup. Akan tetapi faktor penyebab utama terjadinya RA belum diketahui secara pasti.

Faktor pencetus RA yang dapat mempengaruhi produksi RF yang paling utama yaitu usia dan jenis kelamin. Penggunaan sendi bertahun-tahun atau adanya kecelakaan pada sendi dapat menyebabkan peradangan sendi. Peradangan sendi pada lansia dapat memproduksi RF. Rheumatoid Faktor (RF) yang terbentuk akan mengaktifkan komplemen dan menginfiltrasi sel-sel radang, sehingga area sendi akan terasa nyeri, kaku, kemerahan, bahkan membengkak (Meri & Afrilia, 2019). Jenis kelamin perempuan memiliki 2-3 kali kemungkinan lebih besar untuk terkena RA. Hal tersebut dipengaruhi oleh faktor hormonal. Hormon estrogen yang dimiliki oleh perempuan dapat mengatur menstruasi. Perempuan dengan menstruasi tidak lancar atau menopause dini memiliki risiko peningkatan RA dan terproduksi RF. Peradangan sendi dapat mengaktifkan sistem komplemen untuk mensekresikan sitokin sehingga terjadi infiltrasi sel-sel radang di sendi. Menurunnya hormon estrogen dapat meningkatkan produksi sitokin IL-1 dan TNF sehingga dapat meningkatkan jumlah infiltrasi sel radang dan produksi RF. (Nureliya & Meri, 2019).

Faktor lainnya yang dapat menjadi faktor pencetus RA, diantaranya terdapat faktor genetik dan gaya hidup. Faktor genetik merupakan salah satu faktor risiko peningkatan kejadian RA dan mempengaruhi produksi RF (Masriadi, 2016). Berdasarkan hasil pemeriksaan RF menunjukkan 8 dari 15 responden yang memiliki riwayat genetik RA atau dikenal masyarakat dengan sebutan reumatik memberikan hasil reaktif. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian yang

dilakukan oleh Mariza Elsi pada tahun 2018, yaitu 19 dari 31 respondennya mengalami RA dan memiliki riwayat genetik RA. Jika anggota keluarga menderita RA, anggota keluarga lainnya memiliki peningkatan risiko terkena RA dibandingkan anggota keluarga yang tidak memiliki riwayat RA. Faktor genetik yang berperan dalam RA yaitu gen HLA-DRB1 atau PTPN22 (Elsi, 2018).

Faktor gaya hidup yang dihubungkan dengan faktor risiko RA dan produksi RF yaitu merokok, terutama jika ditambah dengan adanya faktor genetik (Ermawan, 2011). Merokok juga dapat meningkatkan keparahan penyakit menjadi lebih besar. Karena dengan merokok dapat mengaktivasi Anti Citrulinated Peptida Antibodi (ACAP), yang merupakan penanda autoimun. Orang dengan ACAP-positif dapat meningkatkan risiko RA (Elsi, 2018). Berdasarkan hasil pemeriksaan RF yang dilakukan terdapat 2 dari 5 responden laki-laki merokok, dengan intensitas rokok 9-12 batang/hari menunjukkan hasil pemeriksaan RF reaktif.

Meningkatnya kadar RF dalam serum belum dapat mendiagnosis seseorang terkena RA. Pemeriksaan RF hanya dapat membantu menengakkan diagnosis RA, akan tetapi bukan pemeriksaan spesifik untuk RA. Pemeriksaan yang lebih spesifik untuk RA dapat dilakukan dengan pemeriksaan ACAP (Nureliya & Meri, 2019). Meningkatnya kadar RF pada orang RA dapat menyebabkan masalah jantung. Rheumatoid faktor dapat meningkatkan pertanda inflamasi, seperti C-Reaktif Protein (CRP), IL-6, dan TNF- α . Peningkatan pertanda inflamasi tersebut dapat dihubungkan dengan peningkatan risiko hipertrofi ventrikel kiri, disfungsi diastolik, sehingga terjadi gagal jantung (Antono, et al., 2017).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa 22 (43,1%) responden menunjukkan hasil reaktif pada pemeriksaan RF, dengan kadar RF paling banyak sebesar 64 IU/mL. Kelompok usia yang mengikuti penelitian ini dengan diagnosa RA berkisar antara usia 45-65 tahun. Paling banyak terjadi pada usia 50 dan 60 tahun, serta didominasi oleh jenis kelamin perempuan. Faktor yang dapat meningkatkan kadar RF selain usia tua dan jenis kelamin perempuan, yaitu adanya faktor genetik, gaya hidup tidak baik seperti merokok, dan menopause.

B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian serupa pada faktor yang mempengaruhi kadar rheumatoid faktor dengan menambahkan faktor lainnya (seperti faktor obesitas, adanya aktivitas berat, dan olahraga) yang dapat mempengaruhi rheumatoid faktor, agar dapat diketahui adanya faktor lain yang dapat meningkatkan kadar rheumatoid faktor.
2. Responden di wilayah RW. 05, 07 dan 08 Kelurahan Kalibaru Kecamatan Medan Satria Kota Bekasi lebih rutin melakukan pemeriksaan kesehatan di Puskesmas Setempat atau di Posbindu yang rutin dilakukan Puskesmas setempat.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrawal, A., Sridharan, A., Prakash, S. & Agrawal, H., 2012. Dendritic Cells And Aging: Consequences For Autoimmunity. *Expert Review Of Clinical Immunology*, 8(1), pp. 73-80.
- Antono, D., Dhaki, B. A. S., Isbagio, H. & Sahatri, H., 2017. Korelasi antara Lama Sakit, Derajat Aktivitas Penyakit, dan Skor Disabilitas Dengan Disfungsi Diastolik Pada Pasien Arthritis Rheumatoid Wanita Di RS Dr. Cipto Mangunkusumo. *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*, Volume 4 (2), pp. 73-77.
- Arthritis Foundation, 2015. *Science Has Arthritis On The Run. Scientific Strategy 2015-2020*, Atlanta: National Scientific Director.
- Asikin, M., Nasir, M., Podding, I. T. & Susaldi, 2016. *Keperawatan Medikal Bedah : Sistem Muskuloskeletal*. Jakarta: Erlangga.
- Baharudin, M., 2017. Patofisiologi Nyeri (Pain). *Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Malang*, 13 (1), pp. 7-13.
- Chairlan & Lestari, E., 2011. *Pedoman Teknik Dasar Untuk Laboratorium Kesehatan*. Jakarta: EGC.
- Dahlan, M. S., 2010. *Besar Sampel Dalam Penelitian Kedokteran dan Kesehatan*. 4 penyunt. Jakarta: Epidemiologi Indonesia.
- Depkes RI, 2009. *Sistem Kesehatan Nasional*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Elsi, M., 2018. Gambaran Faktor Dominan Pencetus Arthritis Rheumatoid Di Wilayah Kerja Puskesmas Danguang Payakumbuh Tahun 2018. *Menara Ilmu*, Volume 12 (8), pp. 98-106.
- Ermawan, B., 2011. *Asuhan Keperawatan Pada Pasien Dengan Gangguan Sistem Imunologi*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Ernesto & Kate, 2017. *Imunologi dan Serologi Klinis Modern*. Jakarta: EGC.

- Fajar, I. et al., 2009. *Statistika Untuk Praktisi Kesehatan*. 1 penyunt. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Ghrahani, R., Setiabudiawan, B., Sapartini, G. & Puspasari, H., 2012. Distribusi Subtipe Juvenile Idiopathic Arthritis di Bandung. *MKB*, Volume 44 (2), pp. 101-105.
- Kemenkes RI, 2013. *Gambaran Kesehatan Lanjut Usia Di Indonesia*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Kemenkes RI, 2014. *Situasi dan Analisis Lanjut Usia*. Jakarta: InfoDATIN Pusat Data Dan Informasi Kementerian Kesehatan RI.
- Marliana, N. & Widhyasih, R. M., 2018. *Imunoserologi*. I penyunt. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Masriadi, 2016. *Epidemiologi Penyakit Tidak Menular*. Jakarta: Trans Info Media.
- Maulina, M., 2017. Kerusakan Proteoglikan Pada Osteoarthritis. *Lentera*, Februari, Volume 1 (1), pp. 61-67.
- Meri & Afrilia, W. S., 2019. Rheumatoid Factor (RF) Pada Lanjut Usia. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*, pp. 93-99.
- Miftakuljanah & Hartutik, S., 2018. Tingkat Obesitas Dengan Nyeri Pesrendian Lutut Pada Lansia. *Gaster*, Volume 16 (2), pp. 206-215.
- Nainggolan, O., 2009. Prevalensi Dan Determinan Penyakit Reumatik di Indonesia. *Majalah Kedokteran Indonesia*, p. 59.
- Nureliya, S. & Meri, 2019. Rheumatoid Faktor (RF) dan Menopause. *Jurnal Kesehatan Bhakti Tunas Husada*, Volume 19 (2), pp. 331-335.
- Purwaningsih, E., 2013. Disfungsi Telomer Pada Penyakit Autoimun. *Jurnal Kedokteran Yarsi* 21 (1), pp. 41-49.
- Quirke, A. M., Fisher, B. A. C., Kinloch, A. J. & Venables, P. J., 2011. Citrullination Of Autoantigens : Upstream Of TNF-a In The Pathogenesis Of Rheumatoid Arthritis. *FEBS Letters* 585, Volume 6 (6), pp. 3681-3688.

- Rahmiati, C., Mutiawati, E. & Lukitasari, A., 2015. Efektivitas Stretching Terhadap Penurunan Nyeri Sendi Lutut Pada Lansia. *Jurnal Ilmu Keperawatan*, pp. 83-89.
- Riset Kesehatan Dasar, 2013. *Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar*. Jakarta: Badan Litbangkes, Depkes RI.
- Sigh JA, et al., 2015. American College of Rheumatology Guideline for the. *Arthritis Rheumatol* 68(1), pp. 1-26.
- Subowo, 2013. *Imunologi Klinik Edisi ke-2*. Jakarta: Sagung Seto.
- Wahyuniati, N., Marisa & Maulana, R., 2015. Reaksi Kompleks Imun Pada Rheumatoid Arthritis. *ResearchGate*, pp. 368-384.
- Warekois, R. S. & Robinson, R., 2016. *Phlebotomy : Worktext and Procedures Manual*. 4th penyunt. South Bend: Elsevier.
- World Health Organization, 2012. *Promoting Rational Use Of Medicines: Core Components*. Ganeva: WHO.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Jadwal Kegiatan

No	Kegiatan	Bulan							
		10	11	12	1	2	3	4	5
1	Pengajuan Judul KTI								
2	Pembuatan Proposal KTI								
3	Seminar Proposal								
4	Pengambilan dan Pemeriksaan Sampel								
5	Pengolahan data								
6	Penyusunan KTI								
7	Sidang akhir								

Lampiran 2. Lembar Penjelasan Kepada Calon Responden

LEMBAR PENJELASAN KEPADA CALON RESPONDEN

Kami tim penelitian yang terdiri dari 3 mahasiswa STIKes Mitra keluarga Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medik akan melaksanakan penelitian yang berjudul:

1. Gambaran Kadar Rheumatoid Faktor Pada Lansia Dengan Keluhan Nyeri Sendi Di Wilayah Puskesmas Kalibaru Kota Bekasi.
2. Gambaran Kadar C-Reaktif Protein Pada Lansia Yang Mengalami Rheumatoid Arthritis Di Lingkungan Puskesmas Kalibaru Bekasi.
3. Gambaran Jenis Leukosit Pada Lansia Yang Mengalami Rheumatoid Arthritis Di Puskesmas Kalibaru Bekasi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar Rheumatoid Faktor (RF), dan kadar C-Reaktif protein (CRP), dan gambaran jenis leukosit pada lansia dengan keluhan nyeri sendi.

Nyeri sendi adalah salah satu penyakit yang sering dijumpai pada lansia. Nyeri sendi pada lansia terjadi akibat berkurangnya cairan sinovial sendi sehingga menyebabkan nyeri dan kekakuan sendi. Nyeri sendi berkepanjangan pada lansia merupakan salah satu ciri dari penyakit rheumatoid arthritis. Rheumatoid Arthritis (RA) merupakan salah satu penyakit autoimun kronik berupa peradangan sendi. Pemeriksaan yang dapat dilakukan untuk mendiagnosis penyakit RA adalah dengan pemeriksaan fisik dan pemeriksaan penunjang. Pemeriksaan fisik untuk memeriksa persendian dapat dilihat berupa pembengkakan, kemerahan dan adanya kehangatan disekitar persendian. Selain pemeriksaan fisik dibutuhkan pemeriksaan penunjang untuk membantu menegaskan diagnosis RA. Pemeriksaan penunjang yang dapat dilakukan adalah pemeriksaan laboratorium seperti pemeriksaan C-Reaktif Protein (CRP), pemeriksaan Rheumatoid Faktor (RF), dan pemeriksaan jenis leukosit. Selain pemeriksaan laboratorium, dapat dilakukan pemeriksaan radiologi dan aspirasi cairan sinovial.

Saya mengajak bapak/ibu untuk ikut serta dalam penelitian ini. Penelitian ini memerlukan 50 responden penelitian yang akan dibagi menjadi 3 gelombang, yaitu pada tanggal 3, 5, dan 10 Februari 2020.

A. KEIKUTSERTAAN DALAM PENELITIAN

Anda bebas memilih keikutsertaan dalam penelitian ini tanpa paksaan dan dapat mengundurkan kapanpun. Apabila anda memutuskan untuk ikutserta dalam penelitian ini maka anda harus mengikuti prosedur yang telah ditetapkan.

B. PROSEDUR PENELITIAN

Apabila anda bersedia ikutserta dalam penelitian ini, Anda diminta menandatangani lembar persetujuan yang telah disediakan. Prosedur penelitian adalah sebagai berikut:

1. Membuat persetujuan dengan responden untuk pengambilan sampel darah sebanyak 3 ml.
2. Mengidentifikasi identitas pasien dan memberikan beberapa pertanyaan sebagai kuesioner.
3. Melakukan pengambilan darah (sampling)
 - a. Alat dan bahan yang dibutuhkan
 - a) Spuit/suntikan 3 ml
 - b) Tourniquet
 - c) Kapas alohol
 - d) Tabung vacutainer merah (plan)
 - e) Kapas kering
 - f) Plester
 - g) Alat Pelindung Diri (APD)
 - h) Tempat pendingin.
 - b. Mencuci tangan dan menggunakan alat pelindung diri seperti sarung tangan, masker dan jas laboratorium.
 - c. Melakukan palpasi/perabaan pada lengan pasien untuk menentukan bagian pengambilan sampel darah.
 - d. Memasang tourniquet di lengan pasien dengan jarak 3 jari diatas lokasi pengambilan sampel darah.
 - e. Mengusap bagian pengambilan sampel darah dengan kapas alkohol dan meminta pasien untuk mengepalkan tangan serta memberi tahu bahwa ada rasa sakit yang timbul pada saat pengambilan sampel darah.
 - f. Melakukan pengambilan sampel darah dengan spuit/suntikan 3 ml.
 - g. Menutup bekas pengambilan sampel darah dengan plester.
 - h. Memindahkan sampel darah pasien ke tabung vacutainer merah (plan), membuat sediaan apus darah (SAD) diatas objek glas dan memberikan identitas pasien. Sampel yang sudah dibuat SAD dikeringkan dan difiksasi dengan methanol selama 5 menit
 - i. Menunjukkan tabung sampel darah pasien kepada pasien yang bersangkutan dan mengkonfirmasi kembali bahwa identitas yang tercantum benar.
4. Sampel yang sudah terkumpul di letakan dalam tempat pendingin dengan suhu 2–8°C untuk menghindari rusaknya sampel pada saat pengiriman menuju laboratorium STIKes Mitra keluarga untuk dilakukan pemeriksaan.
5. Pemeriksaan sampel
6. Pencatatan hasil.

C. KEWAJIBAN SUBJEK PENELITIAN

Anda wajib mengikuti prosedur penelitian yang telah ditetapkan. Bila terdapat keterangan yang belum jelas maka bisa bertanya lebih lanjut kepada peneliti. Selama penelitian berlangsung anda tidak diperbolehkan mengkonsumsi obat-obatan yang mempengaruhi sistem imun seperti steroid.

D. RESIKO DAN EFEK SAMPING

Risiko yang mungkin timbul dalam penelitian ini adalah:

1. Menimbulkan rasa sakit pada pasien.
2. Terjadinya hematoma atau lebam setelah pengambilan sampel darah di lengan pasien.
3. Timbulnya rasa shock/kaget pada pasien setelah pengambilan darah sehingga pasien merasa sedikit pusing atau lemas.

Bila terjadi sesuatu maka penanganan yang dilakukan oleh peneliti adalah:

1. Menenangkan pasien dengan memberi tahu bahwa pengambilan sampel dilakukan secara legal oleh orang yang berkompeten dan memberitahu pasien bahwa pada saat pengambilan darah ada rasa sakit yang timbul karena penusukan jarum.
2. Memberitahu pada pasien apabila terdapat lebam di lengan setelah penusukan dapat dikompres dengan air hangat atau dioleskan salep trombopop.
3. Memberi air minum dan makanan (snack) untuk mengisi energi pasien dan mengurangi rasa kaget serta pusing.

E. MANFAAT

Manfaat langsung yang anda peroleh dalam keikutsertaan ini adalah mengetahui kadar rheumatoid factor dalam tubuh. Sedangkan manfaat secara umum adalah ikut serta dalam pemeriksaan kesehatan sehingga dapat mengetahui kondisi tubuh.

F. KERAHASIAAN

Semua informasi yang berkaitan dengan identitas subjek penelitian akan dirahasiakan dan hanya diketahui oleh peneliti. Hasil penelitian akan dipublikasikan tanpa menyebutkan identitas subjek penelitian.

G. KOMPENSASI

Keikutsertaan anda dalam penelitian ini akan mendapatkan kompensasi sebesar Rp. 25.000,- yang diberikan dalam bentuk minyak gosok, makanan, dan minuman.

Lampiran 3. Lembar Persetujuan Keikutsertaan Penelitian Dan Persetujuan Pengambilan Sampel

LEMBAR PERSETUJUAN KEIKUTSERTAAN DALAM PENELITIAN DAN PERSETUJUAN / PENOLAKAN TINDAKAN PENGAMBILAN SAMPEL

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama :

Tgl lahir/Umur :

Jenis Kelamin :

Alamat :

Pekerjaan :

No. Telpn :

Saya telah membaca semua prosedur penelitian yang telah ditetapkan, saya bersedia ikut serta dalam penelitian yang dilakukan dan saya **BERSEDIA / MENOLAK*** Untuk dilakukan tindakan berupa pengambilan darah untuk penelitian “Gambaran Kadar Rheumatoid Faktor Pada Lansia Dengan Keluhan Nyeri Sendi Di Wilayah Puskesmas Kalibaru Kota Bekasi”. Yang tujuan, sifat, dan perlunya tindakan medis tersebut serta resiko yang dapat ditimbulkannya telah cukup dijelaskan oleh peneliti dan telah saya mengerti sepenuhnya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan.

Bekasi, Februari 2020

Saksi yang membuat pernyataan

Responden penelitian

(.....)

(.....)

KUESIONER PENELITIAN

GAMBARAN KADAR RHEUMATOID FAKTOR, C-REAKTIF PROTEIN, DAN JENIS LEUKOSIT PADA LANSIA DENGAN KELUHAN NYERI SENDI DI WILAYAH PUSKESMAS KALIBARU KOTA BEKASI

Tanggal Pengisian :
Nama Responden :
Umur :
Alamat :
No. Telpn :

1. Apakah saudara/i sedang sakit
a. YA b. TIDAK
2. (*Jika YA) Saudara/i sedang sakit apa?
.....
3. Apakah saudara/i memiliki riwayat penyakit kencing manis atau Diabetes
Melitus (DM)
a. YA b. TIDAK
4. Apakah saudara/i memiliki riwayat penyakit hipertensi
b. YA b. TIDAK
5. Sudah berapa lama anda mengalami nyeri sendi
a. 3 minggu b. 6 minggu c. > 6 minggu
6. Berapa bagian titik nyeri sendi yang anda rasakan
a. 1 titik b. 3 titik c. > 3 titik

7. Adakah ada rasa nyeri sendi atau kekakuan sendi yang dirasakan pada saat bangun tidur, dan berapa lama rasa nyeri/kekakuan yang dirasakan
- a. Tidak ada nyeri b. Ya, selama < 1 jam c. Ya, selama 1 jam/lebih
8. Apakah anda memiliki keluarga/orang tua yang memiliki riwayat nyeri sendi
- a. Ya b. Tidak c. Tidak tahu
9. Apakah anda perokok aktif
- a. Ya, Aktif b. Tidak
10. Jika anda PEROKOK AKTIF berapa kali anda merokok dalam sehari
- a. 1-3 kali b. 4-9 kali c. 10-12 kali
11. (*jika anda seorang wanita) Apakah anda sudah memasuki masa menopause
- a. Ya, sudah (sejak)
- b. Belum

Lampiran 5. Data Hasil Pemeriksaan Rheumatoid Faktor Dan Kuisisioner

No.	Kode	JK	Usia (th)	RF (IU/mL)	Lama Nyeri Sendi	Jumlah Titik Sendi	Nyeri di Pagi Hari	Genetik Nyeri Sendi	Rokok	Lama Menopause
1	A2	L	61	16	>6 Minggu	1 titik	1 jam	-	-	-
2	B2	P	55	<8	6 Minggu	1 titik	<1 jam	-	-	5 th
3	B3	P	61	<8	6 Minggu	1 titik	-	-	-	11 th
4	B4	P	56	<8	>6 Minggu	>3 titik	1 jam	Tdk Tahu	-	6 th
5	B5	P	56	128	>6 Minggu	>3 titik	1 jam	-	-	6 th
6	B6	P	58	<8	6 Minggu	3 titik	1 jam	-	-	7 th
7	B7	P	61	<8	>6 Minggu	3 titik	-	-	-	11 th
8	B8	P	54	<8	>6 Minggu	>3 titik	1 jam	Tdk Tahu	-	10 th
9	B9	P	63	<8	>6 Minggu	3 titik	<1 jam	-	-	7 th
10	B10	P	49	256	>6 Minggu	3 titik	1 jam	-	-	-
11	B11	P	62	<8	>6 Minggu	3 titik	<1 jam	Tdk Tahu	-	10 th
12	B12	P	61	<8	>6 Minggu	>3 titik	1 jam	Tdk Tahu	-	6 th
13	B13	P	50	<8	>6 Minggu	>3 titik	<1 jam	Ya	-	-
14	B15	P	65	128	>6 Minggu	1 titik	<1 jam	-	-	10 th
15	B16	P	52	<8	6 Minggu	3 titik	<1 jam	-	-	2 th
16	B17	P	57	64	>6 Minggu	>3 titik	1 jam	Ya	-	5 th
17	B18	P	49	<8	>6 Minggu	1 titik	<1 jam	Ya	-	-
18	B19	P	50	64	>6 Minggu	>3 titik	1 jam	Ya	-	-
19	B20	P	63	<8	>6 Minggu	3 titik	<1 jam	Ya	-	13 th
20	B21	P	45	256	>6 Minggu	>3 titik	-	-	-	-
21	B22	P	60	256	>6 Minggu	>3 titik	<1 jam	Ya	-	10 th
22	B23	P	60	<8	>6 Minggu	>3 titik	-	-	-	7 th
23	B25	P	59	64	>6 Minggu	>3 titik	<1 jam	-	-	20 th
24	B28	P	63	<8	3 Minggu	>3 titik	<1 jam	-	-	20 th
25	B29	P	45	8	>6 Minggu	>3 titik	1 jam	-	-	-
26	B32	P	59	<8	3 Minggu	1 titik	-	-	-	5 th
27	B34	P	53	<8	>6 Minggu	3 titik	<1 jam	-	-	6 th
28	B35	P	59	<8	>6 Minggu	>3 titik	1 jam	Tdk Tahu	-	4 th
29	B36	P	62	64	>6 Minggu	>3 titik	<1 jam	Tdk Tahu	-	12 th
30	B37	P	56	<8	>6 Minggu	>3 titik	<1 jam	Tdk Tahu	-	9 th
31	B39	P	54	8	>6 Minggu	>3 titik	1 jam	-	-	9 th
32	B40	P	48	8	6 Minggu	>3 titik	-	Ya	-	-
33	B41	P	45	16	6 Minggu	3 titik	<1 jam	Ya	-	-
34	B42	P	47	8	>6 Minggu	>3 titik	1 jam	-	-	5 th

35	A4	L	55	256	>6 Minggu	>3 titik	1 jam	-	Ya	-
36	A5	L	45	<8	>6 Minggu	>3 titik	1 jam	-	Ya	-
37	A7	L	50	32	>6 Minggu	3 titik	<1 jam	Ya	-	-
38	A8	L	51	<8	3 Minggu	3 titik	<1 jam	-	-	-
39	B43	P	58	<8	3 Minggu	>3 titik	-	-	-	5 th
40	B45	P	51	<8	>6 Minggu	3 titik	1 jam	-	-	2 th
41	B46	P	50	<8	>6 Minggu	>3 titik	<1 jam	-	-	3 bln
42	B47	P	60	<8	>6 Minggu	>3 titik	<1 jam	Ya	-	8 th
43	B49	P	50	<8	>6 Minggu	>3 titik	<1 jam	Ya	-	4 th
44	B50	P	58	64	>6 Minggu	>3 titik	1 jam	-	-	7 th
45	B51	P	60	<8	>6 Minggu	>3 titik	1 jam	Ya	-	15 th
46	B52	P	46	32	>6 Minggu	3 titik	1 jam	-	-	-
47	B53	P	47	128	>6 Minggu	>3 titik	1 jam	Tdk Tahu	-	-
48	B54	P	56	<8	>6 Minggu	3 titik	-	-	-	5 th
49	B55	P	60	32	>6 Minggu	>3 titik	1 jam	Ya	-	10 th
50	B56	P	54	<8	>6 Minggu	3 titik	<1 jam	Ya	-	4 th
51	B57	P	47	64	>6 Minggu	>3 titik	1 jam	Ya	-	-

Lampiran 6 . Lembar Absensi Konsultasi Karya Tulis

Lampiran 10. Absensi Konsultasi Bimbingan KTI

MP-AKDK-24/F1
No. Revisi 0.0



LEMBAR KONSULTASI KARYA TULIS ILMIAH PRODI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIK

Judul : Gambaran kadar Rheumatoid Factor pada Lantai
Dengan keluhan nyeri sendi di wilayah postkorus kalibaru Kota Bekasi
Dosen Pembimbing : Ria Amelia, S. Si., M. Iman
Nama Mahasiswa : Sofyya Indah Utayah

No	Hari / Tanggal	Topik	Masukan	Paraf	
				Mahasiswa	Pembimbing
1.	18 Oktober 2019	Pengajuan Judul dan Judul KTI	Persetujuan Judul dan mencari jurnal pendukung		
2.	21 November 2019	Konsultasi Bab I	Ditambahkan materi, Referensi Rn di Jawa barat		
3.	1 November 2019	Konsultasi Bab I	Perbaikan kalimat, Survey data re fus tesmas		
4.	15 November 2019	Konsultasi Bab I & 3	Perbaikan kalimat, Referensi hitung sampel, Inklusi & Ekskusi		
5.	4 Desember 2019	Konsultasi Bab I, II	Ditambahkan materi, Perbaikan kalimat		
6.	17 Desember 2019	Konsultasi Ppt	Penguasaan materi ketika presentasi		
7.	16 Januari 2020	Konsultasi Rumus hitung sampel	Sudah benar, pelajari lagi		
8.	10 Maret 2020	Konsultasi Pengisian data	Data disatukan dengan tabel (% , modus, min, max, sd)		
9.	20 Maret 2020	Konsultasi Bab IV Hasil Penelitian	Ditambahkan Pembahasan		
10.	5 April 2020	Konsultasi Bab IV Pembahasan	Mantapkan hasil & didiskusikan di jurnal, ditambahkan pembahasan		

No	Hari / Tanggal	Topik	Masukan	Paraf	
				Mahasiswa	Pembimbing
11.	29 April 2020	Konsultasi Bab 10 & 11	Kesimpulan diperbaiki kel, tambahkan sumber dan buat ppt ndang	<i>st/fugahdh</i>	<i>Anu.</i>
12.	20 April 2020	Konsultasi Bab 1, 11, 12 10, 11	Rapikan penulisan tabel	<i>st/fugahdh</i>	<i>Anu.</i>
13.					
14.					
15.					
16.					
17.					
18.					
19.					
20.					

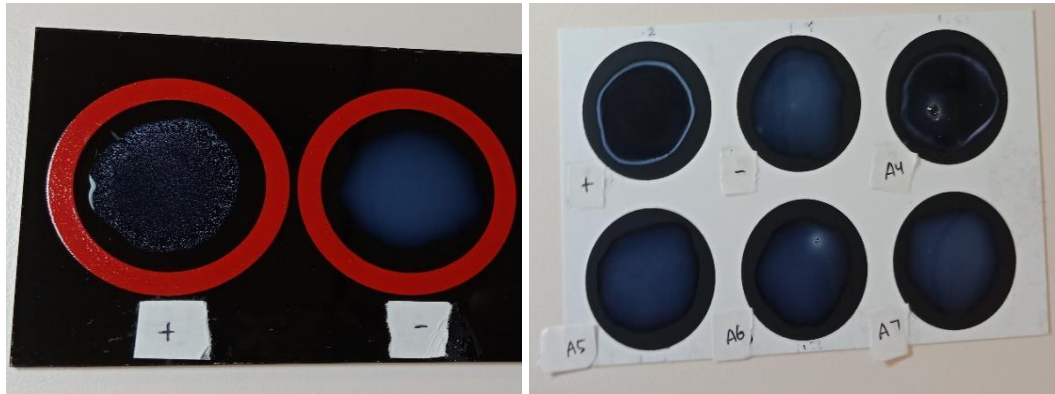
Lampiran 7. Proses Pengambilan Sampel



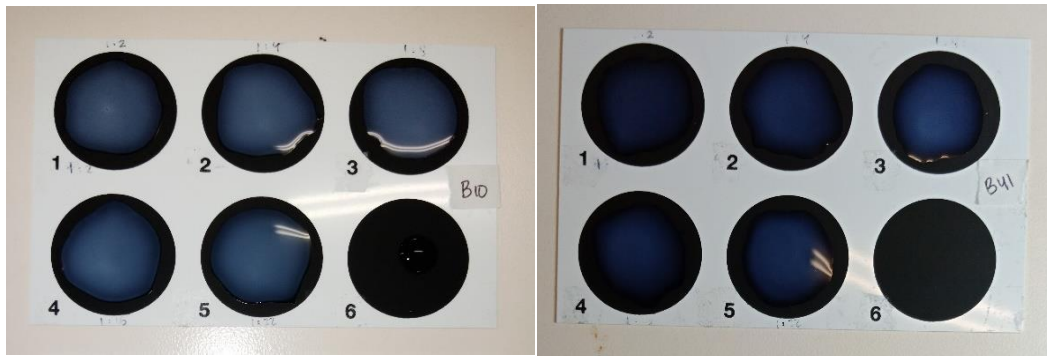
Lampiran 8. Proses Pemeriksaan Sampel



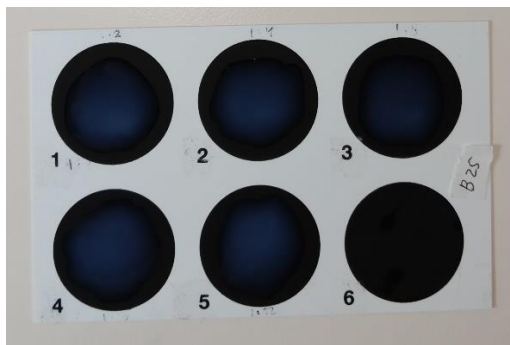
Lampiran 9. Hasil Titer Aglutinasi Rheumatoid Faktor



Gambar 7. Konrtol positif dan Negatif (kiri), Positif/Reaktif (kanan)



Gambar 8. Hasil $1/32 = 256$ IU/mL (kiri), Hasil $1/8 = 64$ IU/mL (kanan)



Gambar 9. Hasil $1/2 = 16$ IU/mL