

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Lokasi

Poltekkes Kemenkes Kupang, atau Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Kupang, adalah institusi pendidikan tinggi yang berada di bawah naungan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Poltekkes Kemenkes Kupang memiliki beberapa kampus terpisah sesuai dengan jurusannya. Kampus utamanya berlokasi di Jl. Piet A. Tallo, Liliba, Kec. Oebobo, Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur.

1. Kampus A terletak di Jl Piet A. Tallo, Liliba, Kota Kupang (Jurusan Keperawatan dan Prodi D- III Sanitasi.
2. Kampus B terletak di Jl.R.A.Kartini,Walikota, Kota Kupang (Jurusan Kebidanan dan Gizi).
3. Kampus C terletak di Jl. Farmasi, Kota Kupang (Jurusan Farmasi,Teknologi Laboratorium Mendis, dan Kesehatan Gigi).

Adapun beberapa Prodi yang diluar pulau Kota Kupang yaitu

1. Pulau Flores Prodi D-III Keperawatan Ende
2. Pulau Sumba Prodi D-III Keperawatan Waingapu
3. Prodi D-III Keperawatan Waikabubak.

Jumlah mahasiswa secara keseluruhan adalah 3.330 orang. Jumlah dosen, pegawai dan tenaga kependidikan sebanyak 311 (Profil Poltekkes Kemenkes Kupang). Jumlah mahasiswa per kelas Jurusan Keperawatan dan D4 Keperawatan memiliki rata-rata 36–40 mahasiswa, sedangkan D3 Sanitasi 43–

50 mahasiswa.

1. Fungsi dan Tujuan

- a. Pendidikan: Menyediakan program pendidikan vokasi di bidang kesehatan, termasuk keperawatan, kebidanan, kesehatan lingkungan, dan analisis kesehatan.
- b. Pelatihan: Menyelenggarakan berbagai program pelatihan untuk meningkatkan keterampilan tenaga kesehatan.
- c. Penelitian: Mendorong dan melaksanakan penelitian di bidang kesehatan untuk meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan.
- d. Pengabdian Masyarakat: Melaksanakan kegiatan pengabdian masyarakat sebagai bagian dari Tri Dharma Perguruan Tinggi.
- e. Program Studi: Poltekkes Kemenkes Kupang menawarkan berbagai program studi di jenjang D3 dan D4 (sarjana terapan) di berbagai bidang kesehatan, seperti: D3 Keperawatan, D4 Keperawatan, Kebidanan, Kesehatan Lingkungan, Analisis Kesehatan, Keperawatan Gigi, Gizi, dan Farmasi.

2. Visi dan Misi

- a. Visi: Menjadikan perguruan pendidikan tinggi kesehatan berkualitas yang menghasilkan lulusan yang unggul, mandiri, berkarakter.
- b. Misi:
 1. Menyelenggarakan pendidikan dan pengajaran yang berkualitas.
 2. Mengembangkan keilmuan dan meningkatkan kualitas penelitian masyarakat sesuai perkembangan IPTEK dan pengabdian

masyarakat berbasis riset.

3. Mengembangkan kelembagaan dan kapasitas institusi pendidikan sesuai standar nasional.
4. Mengembangkan kemitraan dalam pelaksanaan Tri Dharma perguruan

B. Hasil

Berdasarkan pengukuran kualitas fisik udara pada ruang Program Studi Sanitasi dan Jurusan Keperawatan Kupang Tahun 2026 maka dapat hasil sebagai berikut:

1. CO₂

Pengukuran rata-rata CO₂ pada ruang Program Studi Sanitasi dan Jurusan Keperawatan dapat dilihat pada tabel 2.

Berdasarkan hasil pengukuran CO₂ pada Tabel 2, seluruh program studi menunjukkan nilai rata-rata CO₂ memenuhi syarat dengan standar menurut permenkes No 2 Tahun 2023 1.000 ppm. Program studi D3 Sanitasi memiliki rata-rata CO₂ sebesar 133 ppm, Pendidikan Profesi Ners dengan rata-rata 993 ppm, Program studi D3 Keperawatan mencatat rata-rata yaitu 978 ppm, dan untuk Program studi D4 Keperawatan memiliki rata-rata 987 ppm.

Tabel 2
Hasil pengukuran CO₂ pada ruangan Program Studi Sanitasi dan Jurusan Keperawatan Tahun 2026

Nama prodi	Ruangan	Waktu pengukuran CO ₂			Rata- rata	Kategori	Standar
		Pagi	Siang	Sore			
D3 Sanitasi	R. Kelas 1c	501	535	525	520	MS	1000 ppm
	R. Kelas 1B	59	55	56	57	MS	
	R. Kelas 1A	59	54	58	57	MS	
	R. Kelas 2C	58	56	57	57	MS	
	R. Kelas 2B	57	55	56	56	MS	
	R. Kelas 2A	52	53	52	52	MS	
Rata-rata		131	135	134	133	MS	
Pendidikan Profesi Ners	R. Kelas 3B	987	-	-	-	MS	
	R. Kelas 3A	999	-	-	-	MS	
Rata-rata		993	-	-	-	MS	
D3 Keperawatan	R. Kelas 2B	1000	-	-	-	MS	
	R. Kelas 3B	945	-	-	-	MS	
	R. Kelas 2A	990	-	-	-	MS	
Rata- rata		978	-	-	-	MS	
D4 Keperawatan	R. Kelas 2C	981	-	-	-	MS	
	R. Kelas 3A	993	-	-	-	MS	
Rata- rata		987	-	-	-	MS	

sumber: data primer 2026

Keterangan: Memenuhi syarat (MS)
 Tidak memenuhi syarat (TMS).

2. Suhu

Pengukuran suhu pada ruang Program Studi Sanitasi dan Jurusan Keperawatan dapat dilihat pada tabel 3.

Berdasarkan hasil pengukuran Tabel 3, seluruh program studi menunjukkan nilai rata- rata suhu yang memenuhi syarat. Program studi D3 Sanitasi memiliki rata-rata suhu tertinggi yakni 29°C, yang dikategorikan memenuhi syarat; Pendidikan Profesi Ners dengan rata-rata 21°C, program studi D3 Keperawatan mencatat rata-rata suhu yaitu 21°C, dan untuk program studi D4 Keperawatan memiliki rata- rata 23°C.

Tabel 3
Hasil pengukuran suhu pada ruangan Program Studi Sanitasi dan Jurusan
Keperawatan Tahun 2026

Nama prodi	Ruangan	Waktu Pengukuran Suhu			Rata-rata	Kategori	Standar
		Pagi	Siang	Sore			
D3 Sanitasi	R. Kelas 1c	31	32	31	31	TMS	18 °C– 30°C
	R. Kelas 1A	31	32	31	31	TMS	
	R. Kelas 3A	31	32	31	31	TMS	
	R. Kelas 3B	31	31	31	31	TMS	
	R. Kelas 3C	31	32	31	31	TMS	
	R. Kelas 2B	29	30	30	30	MS	
	R. Kelas 2C	25	24	24	24	MS	
	R. Kelas 2A	26	25	25	25	MS	
	R. Kelas 1B	24	24	24	24	MS	
Rata- rata		29	29	29	29	MS	
Pendidikan Profesi Ners	R. Kelas 3B	20	20	19	20	MS	
	R. Kelas 3A	20	19	19	19	MS	
	R. Kelas 3C	20	20	19	20	MS	
	R. Kelas 2A	19	19	20	19	MS	
	R. Kelas 2B	20	20	19	20	MS	
	R. Kelas 2C	25	24	24	24	MS	
	R. Kelas 1A	25	25	25	25	MS	
	R. Kelas 1B	20	19	19	19	MS	
	R. Kelas 1C	25	24	24	24	MS	
Rata- rata		22	21	21	21	MS	
D3 Keperawatan	R. Kelas 2B	20	20	19	20	MS	
	R. Kelas 3B	20	20	19	20	MS	
	R. Kelas 2A	19	18	18	18	MS	
	R. Kelas 2C	25	25	25	25	MS	
	R. Kelas 1B	20	20	19	20	MS	
	R. Kelas 3C	25	25	25	25	MS	
	R. Kelas 3A	19	18	18	18	MS	
	R. Kelas 1A	23	23	23	23	MS	
	R. Kelas 1C	18	18	18	18	MS	
Rata- rata		21	21	20	21	MS	
D4 Keperawatan	R. Kelas 2C	18	18	18	18	MS	
	R. Kelas 3A	26	29	27	27	MS	
	R. Kelas 1A	26	29	27	27	MS	
	R. Kelas 2A	26	29	27	27	MS	
	R. Kelas 1B	20	19	19	19	MS	
	R. Kelas 1C	20	20	20	20	MS	
	R. Kelas 2B	20	20	19	20	MS	
Rata- rata		22	23	22	23	MS	

Sumber: data primer 2026

Keterangan: Memenuhi syarat (MS)
Tidak memenuhi syarat (TMS).

3. Kelembapan

Pengukuran kelembapan pada ruang Program Studi Sanitasi dan Jurusan Keperawatan dapat dilihat pada tabel 4.

Berdasarkan hasil pengukuran kelembapan pada Tabel 4, seluruh program studi menunjukkan nilai rata-rata kelembapan memenuhi syarat. Program studi D3 Sanitasi memiliki rata-rata kelembapan tertinggi sebesar 56%RH, Pendidikan Profesi Ners dengan rata-rata 57%RH, Program Studi D3 Keperawatan mencatat rata-rata kelembapan yaitu 56%RH, dan untuk Program Studi D4 Keperawatan memiliki rata-rata kelembapan 57%RH.

Tabel 4
Hasil pengukuran kelembapan pada ruangan Program Studi Sanitasi dan
Jurusan Keperawatan Tahun 2026

Nama prodi	Ruangan	Waktu pengukuran kelembapan			Rata- rata	Kategori	Standar
		Pagi	Siang	Sore			
D3 Sanitasi	R. Kelas 1c	60	57	58	58	MS	40%RH- 60%RH
	R. Kelas 1A	59	54	58	57	MS	
	R. Kelas 3A	59	54	58	57	MS	
	R. Kelas 3B	58	56	57	57	MS	
	R. Kelas 3C	57	55	56	56	MS	
	R. Kelas 2B	57	55	56	56	MS	
	R. Kelas 2C	58	56	57	57	MS	
	R. Kelas 2A	52	53	52	52	MS	
	R. Kelas 1B	59	55	56	57	MS	
Rata- rata		58	55	56	56	MS	
Pendidikan Profesi Ners	R. Kelas 3B	60	60	58	59	MS	
	R. Kelas 3A	60	59	59	59	MS	
	R. Kelas 3C	59	59	58	59	MS	
	R. Kelas 2A	60	59	59	59	MS	
	R. Kelas 2B	60	60	58	59	MS	
	R. Kelas 2C	54	54	54	54	MS	
	R. Kelas 1A	51	50	50	50	MS	
	R. Kelas 1B	55	55	54	55	MS	
	R. Kelas 1C	54	54	54	54	MS	
Rata- rata		57	57	56	57	MS	
D3 Keperawatan	R. Kelas 2B	59	59	58	59	MS	
	R. Kelas 3B	60	59	58	59	MS	
	R. Kelas 2A	55	55	53	54	MS	
	R. Kelas 2C	61	60	60	60	MS	
	R. Kelas 1B	59	58	58	58	MS	
	R. Kelas 3C	59	59	59	59	MS	
	R. Kelas 3A	55	55	55	55	MS	
	R. Kelas 1A	54	53	53	53	MS	
	R. Kelas 1C	50	50	50	50	MS	
Rata- rata		57	56	56	56	MS	
D4 Keperawatan	R. Kelas 2C	60	60	60	60	MS	
	R. Kelas 3A	61	60	60	60	MS	
	R. Kelas 1A	61	60	60	60	MS	
	R. Kelas 2A	61	60	60	60	MS	
	R. Kelas 1B	54	54	53	54	MS	
	R. Kelas 1C	51	50	50	50	MS	
	R. Kelas 2B	53	52	52	52	MS	
Rata- rata		57	57	56	57	MS	

Sumber : Data primer tahun 2026

Keterangan: Memenuhi syarat (MS)
Tidak memenuhi syarat (TMS)

C. Pembahasan

1. Karbon dioksida (CO₂)

Rata-rata kadar CO₂ pada seluruh program studi adalah 974,17 ppm, yang masih berada di bawah ambang batas standar sebesar <1000 ppm sehingga dikategorikan Memenuhi Syarat. Kadar CO₂ yang tidak melampaui standar menunjukkan bahwa pertukaran udara (ventilasi) di dalam ruang kelas masih cukup memadai untuk mengencerkan konsentrasi CO₂ hasil pernapasan penghuni ruangan, sehingga kualitas udara dalam ruangan tetap terjaga meskipun ruangan digunakan secara intensif untuk kegiatan perkuliahan.

Menurut Permenkes No. 2 Tahun 2023 Tentang Standar Baku Mutu Kualitas Udara Dalam Ruangan Untuk tingkat CO₂ yaitu 1000 ppm. Kelebihan CO₂ dapat menyebabkan keracunan karbon dioksida atau asidosis. Kondisi ini dapat mengganggu kemampuan tubuh untuk mengangkut oksigen ke sel-sel, menyebabkan gejala seperti sakit kepala, mual, hingga kehilangan kesadaran.

Menghirup CO₂ dengan konsentrasi 1,5–3% selama beberapa hari dapat menyebabkan sakit kepala, vertigo dan mual. Konsentrasi CO₂ melebihi 6 persen dapat menyebabkan seseorang menjadi mengantuk, tidak dapat bekerja, dan melemahnya aktivitas pernapasan dan jantung yang mengancam jiwa (Rusmini, 2025).

faktor yang menyebabkan konsentrasi CO₂ di ruang kelas dapat melebihi ambang batas 1000 ppm. Faktor utamanya adalah jumlah siswa dan aktivitas mereka, karena setiap kali bernafas manusia menghasilkan 4,4% volume CO₂, sehingga semakin banyak siswa dan semakin tinggi aktivitasnya, semakin besar CO₂ yang terakumulasi. Kondisi

ini diperparah oleh kepadatan ruang yang tidak memenuhi standar, luas ventilasi permanen yang hanya 9% dari luas lantai padahal standar mensyaratkan minimal 20%, serta penggunaan jendela tipe gantung atas yang memiliki efisiensi ventilasi paling rendah dibandingkan tipe jendela lainnya. Ditambah lagi, tidak adanya ventilasi silang akibat jendela sisi berlawanan yang tertutup semakin melemahkan sirkulasi udara di dalam ruangan. Semakin lama siswa berada di dalam kelas tanpa pertukaran udara yang memadai, akumulasi CO₂ pun semakin meningkat hingga dapat membahayakan kesehatan dan menurunkan kemampuan belajar (Talarosha 2017).

Penelitian pada mahasiswa pascasarjana menunjukkan adanya hubungan signifikan antara konsentrasi karbon dioksida (CO₂) dalam ruangan dengan penurunan kemampuan kognitif. Penelitian dilakukan pada ruang kelas universitas dengan kadar CO₂ berkisar antara 440–1630 ppm yang dipantau secara real-time selama proses pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi CO₂ di dalam kelas, maka skor tes kognitif mahasiswa, seperti perhatian selektif, kontrol penghambatan, memori kerja, dan kecepatan berpikir, cenderung semakin rendah. Kondisi ini mengindikasikan bahwa ventilasi udara yang kurang baik dan tingginya kepadatan penghuni dapat memengaruhi kualitas udara dalam ruangan serta menurunkan performa belajar mahasiswa. Oleh karena itu, peningkatan ventilasi udara luar ruangan dinilai penting tidak hanya untuk mengurangi risiko infeksi, tetapi juga untuk mendukung kenyamanan dan kemampuan kognitif mahasiswa selama proses pembelajaran. (Dedesko, 2025).

Penelitian pada mahasiswa menunjukkan bahwa paparan CO₂ murni dengan konsentrasi tinggi sebesar 2500 ppm dapat menurunkan kinerja kognitif dan

memengaruhi kondisi kesehatan. Setelah satu jam paparan, mahasiswa mengalami penurunan kemampuan penalaran, memori jangka pendek, dan keterampilan verbal dibandingkan dengan kondisi CO₂ rendah (500 ppm). Selain itu, konsentrasi CO₂ yang tinggi juga meningkatkan gejala kesehatan seperti rasa mengantuk, iritasi atau kekeringan pada hidung dan kulit, serta peningkatan detak jantung. Penelitian ini juga menemukan bahwa penambahan ion udara negatif (Negative Air Ions/NAI) pada lingkungan dengan CO₂ tinggi mampu membantu meningkatkan kemampuan kognitif dan mengurangi gejala kesehatan tersebut. Hasil ini menunjukkan bahwa kualitas udara dalam ruangan, khususnya kadar CO₂ yang tinggi, dapat memengaruhi konsentrasi, daya pikir, dan kenyamanan mahasiswa selama proses pembelajaran (Guo, 2023).

Kondisi pengukuran pada ruang Program Studi D3 Sanitasi dilakukan dengan jendela dan pintu dalam keadaan terbuka serta tidak menggunakan pendingin udara (AC), sehingga terjadi pertukaran udara alami antara ruangan dan lingkungan luar. Berbeda halnya dengan ruang Jurusan Keperawatan, pengukuran dilakukan dalam kondisi jendela dan pintu tertutup rapat dengan penggunaan AC yang aktif, sehingga sirkulasi udara bergantung sepenuhnya pada sistem pendingin ruangan tanpa adanya pertukaran udara dari luar.

2. Suhu

Berdasarkan hasil pengukuran, rata-rata suhu ruangan pada seluruh program studi adalah 23,37°C, dengan rincian rata-rata pada pagi hari 23,40°C, siang hari 23,61°C, dan sore hari 23,11°C. Nilai tersebut berada dalam rentang standar yang dipersyaratkan yaitu 18°C–30°C, sehingga secara keseluruhan kondisi suhu ruangan pada seluruh program studi dinyatakan Memenuhi Syarat. Kondisi ini mengindikasikan bahwa sistem ventilasi

dan/atau pendingin udara pada ruang-ruang kelas telah berfungsi dengan baik dalam menjaga kestabilan suhu, sehingga mendukung kenyamanan termal bagi mahasiswa dan tenaga pengajar selama proses belajar-mengajar berlangsung.

Menurut Permenkes No. 2 Tahun 2023 tentang peraturan pelaksanaan pemerintah tentang kesehatan lingkungan bahwa standar suhu di dalam ruangan yaitu antara 18⁰C-30⁰C. Suhu pada suatu ruangan penting untuk diperhatikan karena dapat berpengaruh terhadap produktivitas dan hasil kinerja seseorang. Jika ruang kuliah yang digunakan sudah memenuhi persyaratan kenyamanan suhu, maka kegiatan perkuliahan akan berjalan lancar, mahasiswa/I dapat fokus terhadap perkuliahan, dan dosen yang mengajar pun merasa nyaman. Sebaliknya, jika kondisi ruang kuliah dalam kondisi tidak nyaman yaitu panas, maka kegiatan perkuliahan terganggu, mahasiswa tidak fokus, dan dosen yang mengajar pun merasa tidak nyaman. Hal ini juga berlaku untuk ruang dosen, ruang administrasi dan ruang lainnya (Fadhila, 2024).

Dampak suhu bagi tubuh atau organ tubuh adalah sering dirasakan pada 20-30% pekerja dalam suatu ruangan dengan adanya kejadian *sick building syndrome* adalah sakit kepala, kelelahan, iritasi mata, iritasi tenggorokan, iritasi hidung, iritasi kulit, batuk kering, perasaan mual, mengantuk, dan adanya hipersensitivitas terhadap bau (Widuri, 2021).

Kondisi pengukuran suhu pada ruang Program Studi D3 Sanitasi dilakukan dengan jendela dan pintu dalam keadaan terbuka serta tidak menggunakan pendingin udara (AC), berbeda halnya dengan ruang Jurusan Keperawatan, pengukuran suhu dilakukan dalam kondisi jendela dan pintu tertutup rapat dengan penggunaan AC yang aktif.

3. Kelembaban

Rata-rata kelembaban udara pada seluruh program studi tercatat sebesar 56,53%RH, dengan nilai tertinggi pada pagi hari (57,21%RH) dan nilai terendah pada siang hari (56,17%RH). Seluruh nilai tersebut masih berada dalam rentang standar 40%RH–60%RH sehingga dikategorikan Memenuhi Syarat (MS). Meskipun nilai kelembaban mendekati ambang batas atas standar, kondisi ini belum menimbulkan risiko yang berarti terhadap pertumbuhan mikroorganisme seperti jamur dan bakteri yang umumnya berkembang pada kelembaban tinggi, maupun ketidaknyamanan akibat udara yang terlalu kering.

Menurut Permenkes No. 2 Tahun 2023 Tentang standar Baku Mutu Kualitas Udara Dalam Ruangan Untuk tingkat kelembapan yaitu 40% - 60% RH. Kelembapan pada suatu ruangan penting untuk diperhatikan karena dapat berpengaruh terhadap produktivitas dan hasil kinerja seseorang. Jika ruang kuliah yang digunakan sudah memenuhi persyaratan kenyamanan suhu dan kelembaban, maka kegiatan perkuliahan akan berjalan lancar, mahasiswa dapat fokus terhadap perkuliahan. Dan dosen yang mengajar pun merasa nyaman. Sebaliknya, jika kondisi ruang kuliah dalam kondisi tidak nyaman yaitu panas, maka kegiatan perkuliahan terganggu, mahasiswa tidak fokus, dan dosen yang mengajar pun merasa tidak nyaman. Hal ini juga berlaku untuk ruang dosen, ruang administrasi dan ruang lainnya (Putri dan Fadhila,2024)

Kelembapan ruangan di atas 60% akan menyebabkan berkembangbiaknya organisme patogen maupun organisme yang bersifat alergen, namun bila kelembapan ruangan di bawah 40% (misalnya 20-30%) dapat menimbulkan ketidaknyamanan, iritasi mata, dan kekeringan pada membran mukosa, misalnya tenggorokan (Wahyuningsih et

al., 2021).

Dari ruangan yang tidak memenuhi persyaratan kelembapan tersebut, faktor yang mempengaruhi sama seperti ruangan yang tidak memenuhi syarat kelembapan yaitu beberapa ruangan memiliki luas ruangan yang cukup besar, *air conditioner* (AC) yang tidak bekerja secara optimal, jumlah AC yang tidak cukup, ataupun AC dalam kondisi mati (Putri dan Fadhila, 2024).

Penelitian mengenai kualitas udara dalam ruangan di empat kantor terbuka Universitas Telkom menunjukkan bahwa kondisi ventilasi yang buruk dan kelembapan ruangan yang tinggi dapat menyebabkan penurunan kualitas udara serta meningkatkan pertumbuhan mikroorganisme patogen. Hasil pengukuran menunjukkan konsentrasi PM_{2.5} dan CO₂ di beberapa ruangan telah melebihi baku mutu yang ditetapkan, dengan kadar CO₂ mencapai 1300–1600 ppm pada jam kerja akibat kurangnya sistem ventilasi dan terjadinya stagnasi udara. Selain itu, ruangan dengan kelembapan lebih dari 60% ditemukan mengandung koloni bakteri seperti *staphylococcus*, *streptococcus*, dan *enterobacteriaceae* yang berasal dari tubuh manusia dan dapat berkembang biak secara optimal pada kondisi udara ruangan yang lembab dan kurang sirkulasi. Penelitian ini menegaskan bahwa ventilasi yang baik dan pengendalian kelembapan sangat penting untuk menjaga kualitas udara dalam ruangan, kesehatan, dan kenyamanan penghuni (Shidki, 2020).

Mengingat seluruh ruangan kelas Program Studi D3 Sanitasi memiliki kelembapan yang melebihi standar (rata-rata 69%RH), pihak program studi perlu berkoordinasi dengan pengelola kampus untuk melakukan perbaikan sistem ventilasi dan tata udara di gedung tersebut, termasuk perawatan dan penambahan unit pendingin udara (AC) yang

berfungsi optimal agar kelembaban dapat diturunkan ke rentang 40%–60%RH.

Kondisi pengukuran kelembapan pada ruang Program Studi D3 Sanitasi dilakukan dengan jendela dan pintu dalam keadaan terbuka serta tidak menggunakan pendingin udara (AC), berbeda halnya dengan ruang Jurusan Keperawatan, pengukuran kelembapan dilakukan dalam kondisi jendela dan pintu tertutup rapat dengan penggunaan AC yang aktif.