

Contributing Factors to Hydration Status Among Manufacturing Sector's Workers in Surabaya East Java Province

Faktor-faktor yang Berkontribusi pada Status Hidrasi Pekerja Sektor Manufaktur di Surabaya Provinsi Jawa Timur

Ratih Damayanti ¹⁾, Indah Lutfiya ²⁾, Fadilatus Sukma Ika Noviarmi ³⁾, Putri Ayuni Alayyanur⁴⁾, Mohd Khairul Izamil Zolkefley⁵⁾, Nur Anisah Rahmawati⁶⁾, Yoriza Mirsa Afina⁷⁾

^{1,2,3,6)}Program Studi Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Departemen Kesehatan, Fakultas Vokasi, Universitas Airlangga

^{4,7)}Departemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga

⁵⁾ Occupational Safety and Health Program, Faculty of Industrial Sciences and Technology, Universiti Malaysia Pahang Al-Sultan Abdullah, Lebu Pesaran Tun Khalil Yaakob 26300, Kuantan Pahang, Malaysia

Korespondensi: E-Mail : ratih.damayanti@vokasi.unair.ac.id

ABSTRACT

Background: Poor hydration status is influenced by the additional burdens present in the work environment, namely a hot work climate. Purpose: This study aims to analyze factors associated with hydration status in manufacturing sector workers in Surabaya, East Java Province, Indonesia. Methods: This study used an observational, analytical design with a cross-sectional approach, involving 257 of 504 manufacturing workers. Independent variables included work unit, age, gender, nutritional status, work environment temperature, water consumption, and caffeinated beverage consumption. The dependent variable was hydration status measured using urine specific gravity (USG). Work environment temperature was measured using a Quest Temp Heat Stress Monitor Model 32. Hydration status was measured using a midstream urine sample analyzed using a refractometer. Data were analyzed descriptively and statistically. Results: The results showed that 60.3% of workers had normal hydration status, while 16% experienced minimal dehydration, 14.8% significant dehydration, and 16.2% severe dehydration. Water consumption and caffeinated beverage habits were significantly associated with workers' hydration status ($p < 0.05$). Meanwhile, work unit, age, gender, nutritional status, and work environment temperature did not show a significant association with workers' hydration status ($p > 0.05$). Conclusion: Management is advised to optimize the use of drinking stations, schedule regular hydration breaks, provide visual hydration monitoring tools in the form of urine color chart posters, and provide education to workers regarding fluid consumption and limiting caffeine consumption.

Keywords: hydration status, workers, manufacturing sector

ABSTRAK

Latar belakang: Status hidrasi yang buruk dipengaruhi oleh beban tambahan yang ada di lingkungan kerja yaitu iklim kerja panas. Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor yang berhubungan dengan status hidrasi pada pekerja sektor manufaktur di Surabaya, Provinsi Jawa Timur, Indonesia. Metode: Penelitian ini menggunakan desain observasional analitik dengan pendekatan cross-sectional yang melibatkan 257 pekerja dari total 504 pekerja manufaktur. Variabel independen meliputi unit kerja, umur, jenis kelamin, status gizi, suhu lingkungan kerja, konsumsi air, dan konsumsi minuman berkafein. Variabel dependen adalah status hidrasi yang diukur menggunakan berat jenis urin (urine specific gravity/USG). Pengukuran suhu lingkungan kerja dilakukan menggunakan Quest Temp Heat Stress Monitor Model 32. Status hidrasi diukur menggunakan sampel urine pagi bagian tengah (midstream urine) yang dianalisis menggunakan refraktometer. Data dianalisis secara deskriptif dan statistik. Hasil: Hasil penelitian menunjukkan bahwa 60,3% pekerja memiliki status hidrasi normal, sedangkan 16% mengalami dehidrasi minimal, 14,8% dehidrasi signifikan, dan 16,2% dehidrasi berat. Konsumsi air dan kebiasaan mengonsumsi minuman berkafein berhubungan signifikan dengan status hidrasi pekerja ($p < 0,05$). Sementara itu, unit kerja, umur, jenis kelamin, status gizi, dan suhu lingkungan kerja tidak menunjukkan hubungan yang signifikan dengan status hidrasi pekerja ($p > 0,05$). Kesimpulan: Pihak manajemen disarankan untuk mengoptimalkan pemanfaatan *drinking station*, *scheduled hydration breaks* secara berkala serta menyediakan alat pantau hidrasi visual berupa poster skema warna urin (*Urine Color Chart*) dan memberikan edukasi kepada pekerja terkait konsumsi cairan dan pembatasan konsumsi kafein.

Kata Kunci : status hidrasi, pekerja, sektor manufaktur

1. PENDAHULUAN

Iklim kerja panas merupakan salah satu tantangan yang dialami masyarakat. Sebagian besar orang menghabiskan waktu berjam-jam di tempat kerja. Oleh karena itu, iklim kerja yang panas merupakan salah satu bahaya kesehatan dan keselamatan di tempat kerja yang membutuhkan perhatian khusus (Fatima dkk., 2021). Iklim kerja yang panas ini dapat mengakibatkan status hidrasi yang buruk. Hal ini karena pelepasan panas dalam tubuh dilakukan melalui kehilangan panas kering (radiasi dan konveksi) dan melalui penguapan (berkeringat) (Nerbass et al., 2017). Beban kerja berat ditambah dengan beban tambahan di lingkungan kerja yaitu berupa panas dapat menyebabkan suhu inti tubuh yang tinggi, sehingga memengaruhi laju keringat. Saat melakukan pekerjaan fisik atau bekerja, seringkali jumlah keringat yang dikeluarkan melebihi asupan air yang dikonsumsi. Hal ini menyebabkan defisit air dalam tubuh atau kondisi hidrasi yang buruk pada pekerja (Nainggolan et al., 2021; Orysiak, Młynarczyk and Tomaszewski, 2022). Setidaknya sekitar 85,71% pekerja mengalami dehidrasi ringan dan 14,29% mengalami dehidrasi signifikan di perusahaan pelayaran (Awwalina et al., 2022).

Secara global, data terbaru menunjukkan bahwa lebih dari 2,41 miliar pekerja atau sekitar 71% dari total angkatan kerja di seluruh dunia kini terpapar panas ekstrem setiap tahunnya, yang memicu 22,85 million cedera kerja dan merenggut 18.970 nyawa di seluruh dunia (ILO, 2024). Di tingkat nasional, Indonesia sebagai negara tropis menghadapi risiko yang sangat tinggi di mana estimasi berbasis pemodelan iklim global menunjukkan bahwa pekerja di Indonesia terpapar risiko heat stress menempatkan Indonesia sebagai salah satu negara dengan durasi paparan stres panas per kapita tertinggi di Asia Tenggara (Li et al., 2025). Secara internasional, panas di lingkungan kerja telah menjadi ancaman serius bagi kesehatan tenaga kerja yang menyebabkan penurunan fungsi fisik dan kognitif akibat paparan suhu ekstrem kini berkontribusi terhadap hilangnya hampir 10% produktivitas kerja global (Dantas et al., 2025). Di tingkat regional, kawasan Asia menjadi salah satu wilayah yang paling rentan terhadap risiko stres panas akibat kombinasi gelombang panas ekstrem, tingginya laju urbanisasi, serta keterbatasan kapasitas adaptasi perusahaan maupun pekerja (Mohammad & Weng, 2025). Kondisi serupa terjadi di Indonesia sebagai negara tropis, di mana peningkatan suhu ambien dan pemanasan kawasan perkotaan telah menyebabkan lonjakan paparan stres panas yang berdampak pada hilangnya jam kerja bagi jutaan penduduk (Carolina et al., 2025). Implementasi pekerjaan fisik di lingkungan industri Indonesia terbukti berkorelasi kuat dengan tingginya risiko *heat strain* serta memicu dehidrasi akibat pengeluaran keringat berlebih yang tidak seimbang dengan asupan cairan (Thom et al., 2023).

Status hidrasi yang buruk disebabkan oleh beberapa faktor. Faktor-faktor yang dapat berhubungan dengan status hidrasi adalah karakteristik individu, lingkungan kerja, aktivitas fisik, dan asupan cairan. Karakteristik individu meliputi jenis kelamin, umur, dan juga status gizi. Ada banyak faktor yang memengaruhi lingkungan kerja, dua di antaranya adalah suhu dan kelembapan. Asupan cairan meliputi asupan air dan asupan minuman berkafein (San Mauro Martín et al., 2019; Sutarto et al., 2022).

Evaluasi status hidrasi responden dengan melihat kombinasi tipe urin dan vasopresin serum. Hasil menunjukkan bahwa 64,7% responden mengalami peningkatan berat jenis urin, yang mengindikasikan bahwa responden memiliki status hidrasi yang buruk akibat paparan panas di tempat kerja (Nainggolan et al., 2021). Hasil meta-analisis yang dilakukan pada 633 pekerja yang bekerja di lingkungan kerja panas menunjukkan adanya peningkatan sebesar 14,5% akibat bekerja dalam kondisi stres panas (Flouris et al., 2018).

Kondisi dehidrasi dapat berdampak tidak baik pada kesehatan pekerja. Tidak hanya berdampak negatif pada kesehatan, dehidrasi juga dapat menurunkan produktivitas dan keselamatan pekerja. Kelelahan pada pekerja adalah salah satu efek dehidrasi. Pekerja yang mengalami kelelahan menyebabkan pekerja menjadi lemah dan malas dalam melakukan aktivitas fisik. Jika dehidrasi dibiarkan berlanjut, dapat meningkatkan risiko batu ginjal, infeksi saluran kemih, kanker, sembelit, stroke pembuluh darah, dan berbagai masalah kesehatan lainnya (Orysiak, Młynarczyk and Tomaszewski, 2022a; Sutarto, Soemarmo and Ichsan, 2022).

Perusahaan Manufaktur (PT XYZ) di Jawa Timur merupakan perusahaan di sektor manufaktur sehingga sebagian besar pekerjaannya berisiko terpapar panas saat bekerja. Hasil pengukuran Indeks Suhu Bola Basah (ISBB) di unit produksi Perusahaan Manufaktur di Jawa Timur menunjukkan bahwa suhu rata-rata sekitar 26-32°C. Studi pendahuluan yang dilakukan di PT XYZ, gejala yang dialami banyak pekerja di Perusahaan Manufaktur di Jawa Timur adalah haus, lelah, mulut kering, dan sakit kepala. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis faktor-faktor yang berkaitan dengan status hidrasi yang dialami pekerja di sektor manufaktur.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Perusahaan Manufaktur (PT XYZ) di Jawa Timur pada tahun 2023.

2.2 Populasi dan Sampel

Seluruh pekerja di sektor manufaktur, yaitu di Perusahaan Manufaktur (PT XYZ) di Jawa Timur dengan jumlah 504 orang, menjadi populasi penelitian ini. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah teknik simple random sampling dengan aplikasi kalkulator ukuran sampel menggunakan rumus estimasi

proporsi populasi tak hingga dengan Alpha (α) 5%, nilai estimasi proporsi (p) 50%, dan nilai estimasi kesalahan (d) 5%. Jumlah sampel minimum yang diperoleh adalah 219. Sebagai upaya untuk mengantisipasi terjadinya data yang hilang dan penolakan responden untuk memberikan informed consent, diambil sampel sebanyak 257 pekerja. Penelitian ini adalah studi observasional analisis dengan desain penelitian cross-sectional.

2.3 Pengumpulan Data

Penelitian ini dibagi menjadi 3 tahap, yaitu 1) pengukuran suhu lingkungan kerja, 2) pengumpulan data responden, dan 3) pengambilan sampel urin. Pengukuran suhu lingkungan kerja dilakukan menggunakan Quest Temp Heat Stress Monitor Model 32 dengan metode pengambilan data iklim kerja panas selama 30 menit sebanyak 3 kali, yaitu pagi, siang, dan malam di lingkungan kerja. Dalam penelitian ini, kategorisasi suhu lingkungan kerja menggunakan pekerja yang bekerja di bawah atau sama dengan nilai ambang batas ($\leq 28^\circ\text{C}$) dan pekerja yang bekerja di atas nilai ambang batas ($> 28^\circ\text{C}$). Pekerja bekerja 8 jam per hari.

Data responden dikumpulkan dengan mencatat nama pekerja, unit kerja, umur, jenis kelamin, kebiasaan minum air, dan konsumsi kafein pada lembar kuesioner yang telah disiapkan sebelumnya. Selain itu, salah satu data responden juga adalah status gizi. Data status gizi yang dimaksud adalah indeks masa tubuh yaitu dari data berat badan dan data tinggi badan. Pengukuran berat badan menggunakan timbangan digital, pengukuran tinggi badan menggunakan *micotoise*.

Sampel urine diambil sehari setelah pengumpulan data responden. Sampel urine dikumpulkan di perusahaan menggunakan bagian tengah urine pagi. Langkah-langkah yang harus dilakukan oleh pekerja sebagai responden untuk mengumpulkan urine adalah: 1) Cuci dengan air bersih atau bersihkan area genital menggunakan tisu steril, 2) Responden diminta untuk membuang sedikit urine pertama yang keluar, kemudian segera kumpulkan aliran urine berikutnya ke dalam wadah/pot pengumpul urine, 3) Kumpulkan sekitar 30–60 ml urine ke dalam wadah pengumpul yang disediakan, 4) Responden diminta untuk membuang sisa urine ke toilet jika sampel sudah cukup, 5) Tutup wadah berisi sampel urine dengan rapat agar tidak tumpah atau terkontaminasi, 6) Bersihkan bagian luar wadah pengumpul urine menggunakan tisu steril dan cuci tangan setelah mengambil sampel, dan 7) Masukkan pot urine ke dalam penjepit plastik yang disediakan. Pengambilan sampel urine dalam penelitian ini dilakukan untuk mengukur berat jenis urine guna menilai status hidrasi pekerja menggunakan refraktometer sebagai metode penilaian, yang dianalisis di laboratorium kesehatan di Surabaya.

2.4 Analisis Data

Variabel independen yang diteliti adalah unit kerja, umur, jenis kelamin, status gizi, dan kebiasaan minum. Kebiasaan minum yang dimaksud di sini adalah kebiasaan minum air putih dan mengonsumsi minuman berkafein. Unit kerja adalah unit asal responden. Umur dihitung dari selisih antara tahun penelitian dan tahun kelahiran pekerja yang menjadi responden dalam penelitian ini. Terdapat 2 kategori umur, yaitu kurang dari atau sama dengan 35 tahun, dan lebih dari 35 tahun. Jenis kelamin dibagi menjadi 2 kategori, yaitu laki-laki dan perempuan. Status gizi menggunakan indeks massa tubuh sebagai indikator. Indeks massa tubuh dibagi menjadi 5 kategori, yaitu kekurangan berat badan, normal, kelebihan berat badan, obesitas kelas 1, dan obesitas kelas 2. Tingkat konsumsi air putih adalah tingkat konsumsi air putih dan air mineral. Paparan panas pada pekerja dibagi menjadi 2 kategori kurang dari sama dengan nilai ambang batas (NAB) dan lebih dari nilai ambang batas (NAB). Tingkat konsumsi air dibagi menjadi 2 kategori, yaitu kurang dari atau sama dengan 2.500 ml dan lebih dari 2.500 ml. Kebiasaan mengonsumsi minuman berkafein dibagi menjadi dua kategori, yaitu ya dan tidak. Variabel dependen yang diteliti adalah status hidrasi. Indikator status hidrasi yang diteliti sebagai biomarker adalah berat jenis urin. Status hidrasi yang dinilai berdasarkan berat jenis urin (USG) dibagi menjadi normal (USG kurang dari 1.010 gr/dl), dehidrasi minimal (1.010-1.020 gr/dl), dehidrasi signifikan (1.021-1.030 gr/dl), dan dehidrasi berat (lebih dari 1.030 gr/dl). Uji statistik yang digunakan adalah uji statistik pearson yang bertujuan untuk menganalisis hubungan antara factor-faktor atau variabel independent dan variabel dependen dalam penelitian ini. Selain itu, pada penelitian ini diketahui pula nilai koefisien (r) untuk mengetahui kuat hubungan dan arah hubungan linier antara dua variabel berskala interval atau rasio yang berdistribusi normal.

Penelitian ini telah memenuhi seluruh prinsip dasar etik penelitian kesehatan dan telah dinyatakan lulus kaji etik oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Fakultas Keperawatan Universitas Airlangga,

Surabaya, Indonesia No: 2804-KEPK. Sebelum pengumpulan data dilakukan, seluruh responden pekerja di PT XYZ telah diberikan penjelasan secara lisan dan tertulis mengenai tujuan, prosedur, manfaat, serta hak-hak responden (termasuk kerahasiaan identitas dan hak untuk mundur tanpa sanksi). Responden yang bersedia berpartisipasi secara sukarela kemudian menandatangani lembar persetujuan (informed consent) yang telah disetujui oleh Komisi Etik.

3. HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian yang disajikan adalah deskripsi karakteristik pekerja individu, tipe minuman berkafein yang dikonsumsi pekerja di sektor manufaktur, frekuensi konsumsi minuman berkafein oleh pekerja di Sektor Manufaktur, suhu lingkungan kerja, status Hidrasi pekerja, korelasi antara faktor yang berkontribusi pada status hidrasi di antara pekerja, dan hubungan antara suhu lingkungan kerja dengan status hidrasi.

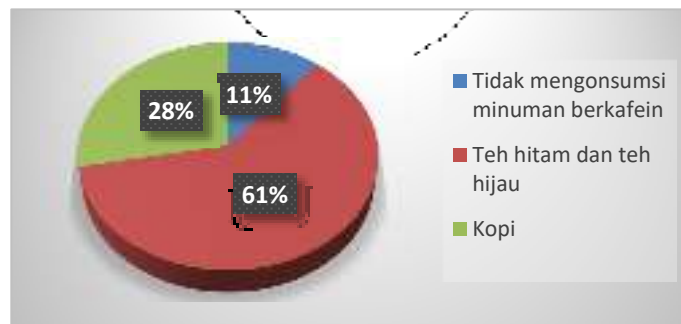
3.1 Karakteristik Responden

Karakteristik individu yang diteliti dalam penelitian ini adalah umur, jenis kelamin, status gizi, kebiasaan konsumsi air, dan kebiasaan konsumsi minuman berkafein (Tabel 1). Beberapa unit kerja di Perusahaan Manufaktur di Jawa Timur yang terlibat dalam penelitian ini meliputi produksi, pemeliharaan, pengendalian mutu, logistik, dan lainnya seperti kantor dan gudang. Sebagian besar pekerja bekerja di unit produksi sebanyak 93%. Sisanya berasal dari unit kerja lainnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas pekerja yang menjadi responden penelitian ini berada dalam kategori umur lebih dari 35 tahun, yaitu 96,1%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pekerja laki-laki lebih banyak menjadi responden sebanyak 56,4%. Status gizi dalam penelitian ini dibagi menjadi 5 kategori, yaitu kurang berat badan, normal, kelebihan berat badan, obesitas kelas 1, dan obesitas kelas 2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pekerja dengan kategori indeks massa tubuh tertinggi adalah obesitas kelas 1, yaitu 35%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas pekerja mengonsumsi air ≤ 2.500 ml per hari atau kurang dari 8 gelas per hari. Tabel 1 menunjukkan bahwa sebagian besar responden (89,10%) mengonsumsi minuman berkafein. Variasi minuman berkafein yang dikonsumsi pekerja meliputi teh dan kopi. Teh yang dimaksud dalam penelitian ini adalah teh hitam dan teh hijau (gambar 1). Sebanyak 53% pekerja menjawab bahwa mereka mengonsumsi minuman berkafein setiap hari (gambar 2).

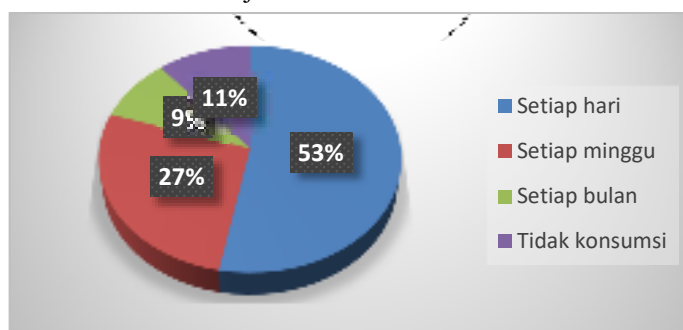
Tabel 1 Distribusi Frekuensi Karakteristik Pekerja di Sektor Manufaktur di Surabaya, Provinsi Jawa Timur, Indonesia (N=257)

Variabel	Frekuensi	%
Unit Kerja		
Produksi	239	93,0
Logistik	2	0,8
<i>Quality Control</i>	5	1,9
Lainnya	11	4,3
Total	257	100,0
Umur		
≤ 35 tahun	10	3,9
>35 tahun	247	96,1
Total	257	100,0
Jenis Kelamin		
Laki-laki	145	56,4
Perempuan	112	43,6
Total	257	100,0
Status Gizi		
<i>Under weight</i>	11	4,3
Normal	67	26,1
Kelebihan berat badan	46	17,9
Obesitas Kelas 1	90	35,0
Obesitas Kelas 2	43	16,7
Total	257	100,0
Tingkat Konsumsi Air		

Variabel	Frekuensi	%
≤ 2.500 ml	248	96,5
>2.500 ml	9	3,5
Total	257	100,0
Konsumsi Kafein		
Ya	229	89,1
Tidak	28	10,9
Total	257	100,0



Gambar 1. Jenis-Jenis Pekerja Minuman Berkafein di Sektor Manufaktur



Gambar 2. Frekuensi Konsumsi Minuman Berkafein pada Pekerja di Sektor Manufaktur

Paparan panas pada pekerja berarti pekerja berada dalam iklim kerja di atas atau di bawah nilai ambang batas. Paparan panas pada pekerja dalam penelitian ini dikategorikan menjadi 2, yaitu $< \text{NAB}$ dan $\geq \text{NAB}$. Hasil identifikasi suhu ruangan menunjukkan bahwa sebagian besar pekerja bekerja pada suhu $\geq \text{NAB}$ sebesar 74,7% (Tabel 2). Pekerja yang terpapar suhu $< \text{NAB}$ adalah pekerja yang bekerja di unit kerja Kontrol Mutu, Pemeliharaan, dan Kantor. Pekerja yang bekerja $\geq \text{NAB}$ adalah pekerja di unit produksi. Status hidrasi dapat memengaruhi kesehatan dan produktivitas pekerja. Ada empat kategori status hidrasi dalam penelitian ini (normal, dehidrasi minimal, dehidrasi signifikan, dan dehidrasi berat). Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar pekerja mengalami status hidrasi normal yaitu 60,3%. Namun, ada juga yang mengalami dehidrasi minimal (16%), dehidrasi signifikan (14,8%), dan dehidrasi berat (16,2%) (Tabel 3).

3.2 Paparan Panas pada Pekerja

Paparan panas pada pekerja berarti pekerja berada dalam iklim kerja di atas atau di bawah nilai ambang batas. Paparan panas pada pekerja dalam penelitian ini dikategorikan menjadi 2, yaitu $< \text{NAB}$ dan $\geq \text{NAB}$. Hasil identifikasi suhu ruangan menunjukkan bahwa sebagian besar pekerja bekerja pada suhu $\geq \text{NAB}$ yaitu 74,7% (Tabel 2). Pekerja yang terpapar suhu $< \text{NAB}$ adalah pekerja yang bekerja di unit kerja *Quality Control*, Pemeliharaan, dan Kantor. Pekerja yang bekerja pada suhu $\geq \text{NAB}$ adalah pekerja di unit produksi.

Tabel 2 Paparan Panas pada Pekerja Sektor Manufaktur di Provinsi Surabaya Timur, Indonesia (N=257)

Paparan Panas	Frekuensi	%
≤ NAB	191	74,7
> NAB	66	25,3
Total	257	100,0

3.3 Status Hidrasi Pekerja

Status hidrasi dapat memengaruhi kesehatan dan produktivitas pekerja. Terdapat empat kategori status hidrasi dalam penelitian ini (normal, dehidrasi minimal, dehidrasi signifikan, dan dehidrasi berat). Mayoritas pekerja mengalami status hidrasi normal yaitu 60,3%. Namun, ada juga yang mengalami dehidrasi minimal (16%), dehidrasi signifikan (14,8%), dan dehidrasi berat (16,2%) (Tabel 3).

Tabel 3 Status Hidrasi pada Pekerja Manufaktur di Surabaya Provinsi Jawa Timur (N=257)

Hydration Status	Frekuensi	%
Normal	155	60,3
Dehidrasi minimal	41	16,0
Dehidrasi signifikan	38	14,8
Dehidrasi serius	23	16,2
Total	257	100,0

3.4 Hubungan antara Karakteristik Individu dan Status Hidrasi

Tidak ada hubungan antara unit kerja (p-value = 0,673), umur (p-value = 0,796), jenis kelamin (p-value = 0,184) dan status gizi (p-value = 0,619) dengan status hidrasi yang dialami pekerja (tabel 4). Lebih banyak pekerja yang bekerja di unit produksi memiliki hidrasi yang baik, tetapi ternyata ada juga yang mengalami dehidrasi serius. Bahkan, ada juga pekerja di unit kerja lain yang mengalami dehidrasi serius, tetapi jumlahnya sedikit.

Tabel 4. Korelasi antara Variabel Penyumbang dan Status Hidrasi di Kalangan Pekerja Sektor Manufaktur di Provinsi Surabaya Timur, Indonesia (N=257)

Variabel	Normal ($< 1,010$)	Status Hidrasi			Total	p-value	r
		Dehidrasi minimal (1,010-1,020)	Dehidrasi Signifikan (1,021-1,030)	Dehidrasi Serius ($> 1,030$)			
Unit Kerja							
Produksi	144	36	38	21	239	0,673	-0,026
Logistik	1	1	0	1	3		
Quality Control	2	2	0	1	5		
Lainnya	8	2	0	0	10		
Total	155	41	38	23	257		
Umur							
< 35 tahun	2	4	4	0	10	0,796	-0,016
≥ 35 tahun	97	93	55	2	247		
Total	99	97	59	2	257		
Jenis Kelamin							
Laki-laki	49	56	39	1	145	0,184	-0,083
Perempuan	60	41	20	1	112		
Total	99	97	59	2	257		
Status Gizi							
Gizi kurang	4	3	4	0	11	0,619	0,031
Normal	28	27	12	0	67		
Kelebihan berat badan	16	16	14	0	46		
Obesitas Kelas 1	38	27	23	2	90		
Obesitas Kelas 2	13	24	6	0	43		
Total	99	97	59	2	257		

Variabel	Normal ($< 1,010$)	Status Hidrasi			Total	p-value	r
		Dehidrasi minimal ($1,010-1,020$)	Dehidrasi Signifikan ($1,021-1,030$)	Dehidrasi Serius ($> 1,030$)			
Tingkat Konsumsi Air							
≤ 2500 ml	95	93	58	2	248	0,015	-0,152
>2500 ml	4	4	1	0	9		
Total	99	97	59	2	257		
Konsumsi Kafein							
Ya	88	88	51	2	229	0,008	-0,164
Tidak	11	9	8	0	28		
Total	99	97	59	2	257		

Pekerja berumur lebih dari 35 tahun cenderung mengalami dehidrasi pada tingkat yang lebih parah dibandingkan pekerja berumur kurang dari atau sama dengan 35 tahun. Baik pekerja laki-laki maupun perempuan sama-sama berisiko mengalami dehidrasi, meskipun hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar dari kedua jenis kelamin tidak menunjukkan kondisi normal. Pekerja yang menderita obesitas kelas 1 mengalami dehidrasi serius dibandingkan pekerja dengan kategori status gizi lainnya. Faktor yang berhubungan dengan status hidrasi yang dialami pekerja adalah tingkat konsumsi air ($p\text{-value} = 0,015$). Pekerja yang mengonsumsi air kurang dari 2,5 L cenderung mengalami tingkat dehidrasi yang lebih parah (tabel 4).

Faktor lain yang berhubungan dengan status hidrasi pekerja adalah kebiasaan mengonsumsi minuman berkafein (nilai $p = 0,008$). Pekerja yang memiliki kebiasaan minum minuman berkafein memiliki status hidrasi yang lebih berat, bahkan ada 2 pekerja yang mengalami dehidrasi serius (tabel 4).

Tabel 5. Hubungan antara Paparan Panas pada Pekerja dan Status Hidrasi di Kalangan Pekerja Sektor di Provinsi Surabaya Timur, Indonesia (N=257)

Paparan Panas	Status Hidrasi				Total	P-value	r
	Normal ($< 1,010$)	Minimal Dehydration ($1,010-1,020$)	Significant dehydration ($1,021-1,030$)	Seriously dehydration ($> 1,030$)			
$\leq$ NAB	155	36	0	0	191	0.000	0.876
$>$ NAB	0	5	38	23	66		
Total	155	41	38	23	257		

3.5 Hubungan antara suhu ruangan dan status hidrasi

Ada hubungan yang signifikan antara paparan panas pada pekerja dan status hidrasi (nilai $p = 0,000$) (table 5). Mayoritas pekerja yang bekerja di lingkungan kerja dengan iklim kerja di bawah nilai ambang batas berada dalam kategori normal. Sementara itu, pekerja yang bekerja di lingkungan kerja dengan iklim kerja yang melebihi ambang batas mengalami dehidrasi yang signifikan (tabel 5).

4. PEMBAHASAN

4.1 Hubungan antara Karakteristik Individu dan Status Hidrasi Unit Kerja

Mayoritas pekerja unit produksi terhidrasi dengan baik, tetapi ternyata ada juga yang mengalami dehidrasi serius. Namun, ada juga pekerja di unit kerja seperti logistik, kontrol mutu, kantor, bengkel, dan lainnya yang mengalami dehidrasi serius. Hal ini karena jumlah pekerja yang menjadi subjek penelitian ini lebih banyak dari unit produksi dibandingkan unit kerja lainnya. Selain itu, suhu ruangan di unit kerja lebih tinggi dibandingkan unit kerja lainnya. Pekerja yang berada di lingkungan yang lebih panas mungkin mengalami dehidrasi dibandingkan pekerja yang tidak berada di lingkungan panas atau pekerja yang duduk di meja sepanjang hari.

Di unit produksi, di mana proses produksi melibatkan penggunaan berbagai mesin otomatis yang beroperasi 24 jam, lingkungan kerja terasa panas, pengap, dan berisik, yang membuat pekerja terpapar kondisi kerja. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa 44 pekerja atau 60,3% mengalami dehidrasi dan sisanya tidak mengalami dehidrasi. Dari 44 pekerja tersebut, 15 pekerja mengalami dehidrasi sedang dan 29 pekerja mengalami dehidrasi berat (Rasyid, 2017).

Penelitian ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan pada 42 pekerja pabrik tahu. Di mana unit produksi yang melakukan proses produksi menggunakan peralatan mesin yang menghasilkan panas dan ventilasi yang buruk, sehingga menciptakan lingkungan kerja yang memiliki suhu unit kerja panas sebesar 29,05°C. Hasil

penelitian menunjukkan bahwa 42,8% responden mengalami dehidrasi berat, 28,6% mengalami dehidrasi, dan 28,6% responden terhidrasi (Lestari, Tri Ayu Rahma; Wuni, 2022).

Penelitian lain dilakukan pada pekerja dalam ruangan dengan suhu dingin ($<24^{\circ}\text{C}$) sebanyak 34 subjek. Dari penelitian ini, ditemukan bahwa 67,7% pekerja memiliki status hidrasi dalam kategori baik, sisanya ditemukan mengalami dehidrasi ringan, yaitu 32,4%. Hal ini dapat terjadi karena persepsi pekerja yang merasa terkekang sehingga sering merasa haus dan tidak cukup minum, serta aktivitas yang rendah sehingga pekerja tidak banyak bergerak (Ratih and Fithra, 2017). Meskipun keduanya berada di dalam ruangan, status hidrasi pekerja dapat baik atau bahkan buruk tergantung pada kondisi lingkungan kerja.

Umur, jenis kelamin, komposisi tubuh, dan aktivitas fisik memengaruhi status hidrasi seseorang (Ekingen et al., 2022). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar pekerja berumur 35 tahun atau lebih. Jumlah pekerja laki-laki lebih banyak daripada pekerja perempuan dalam penelitian ini. Meskipun umur tidak berhubungan secara signifikan, ternyata pekerja pada kelompok umur yang lebih tua cenderung mengalami dehidrasi yang lebih parah dibandingkan pekerja pada kelompok umur yang lebih muda. Hal ini karena pada kelompok umur yang lebih tua telah terjadi perubahan kondisi fisik, seperti kurangnya sensitivitas terhadap rasa haus, dan penurunan fungsi ginjal dalam menyimpan air. (Edmonds et al., 2021). Penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan di Depok, yang hasilnya menunjukkan bahwa tidak ada hubungan signifikan antara umur responden dan status hidrasi (Sutarto, Soemarko and Ichsan, 2022).

Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dan status hidrasi. Keduanya berpotensi mengalami dehidrasi karena hasil penelitian menunjukkan bahwa pekerja laki-laki dan perempuan mengalami status hidrasi yang sama (dehidrasi normal-berat). Hal ini sejalan dengan penelitian pada mahasiswa di Palembang yang menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara jenis kelamin responden dan status hidrasi responden (Nur'aini et al., 2021). Namun, studi lain menunjukkan bahwa wanita dan orang gemuk berisiko mengalami dehidrasi (Ritz et al., 2008).

Sebagian besar pekerja termasuk dalam kategori obesitas kelas 1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara status gizi (indeks massa tubuh) dan status hidrasi responden. Hal ini karena pekerja di semua kategori status gizi memiliki kemungkinan yang sama untuk mengalami dehidrasi. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan di Subang, Jawa Barat, Indonesia pada pemain sepak bola. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara status gizi dan status hidrasi. (Harfika and Hidayat, 2021). Selain itu, penelitian terhadap mahasiswa di Universitas Sriwijaya menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara indeks massa tubuh dan status hidrasi (Nur'aini et al., 2021). Namun, di sisi lain, penelitian lain di Jambi menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang kuat antara status gizi dan status hidrasi pada siswa SMA. (Merita, Aisah and Aulia, 2018).

Implikasi teoritis dari penelitian ini yaitu paparan di tempat kerja menunjukkan pengaruh yang lebih besar dibandingkan dengan karakteristik individu. Ketika pekerja dihadapkan pada paparan panas industri ekstrem yang konstan, lingkungan kerja mempengaruhi respon fisiologis tubuh terkait keseimbangan cairan, dan menyebabkan perubahan homeostatis. Implikasi praktis dalam penelitian ini yaitu departemen K3 PT XYZ tidak direkomendasikan merancang program K3 berdasarkan stratifikasi karakteristik individu tetapi manajemen harus menerapkan intervensi kontrol lingkungan yang menyeluruh, seperti melakukan rekayasa teknik berupa perbaikan sistem ventilasi lokal (*industrial exhaust fans*) di unit produksi untuk mereduksi beban termal ruangan. Di samping itu, perusahaan mendistribusikan program manajemen hidrasi termasuk penyediaan stasiun air minum konstan dekat stasiun kerja unit produksi, serta memasang sistem alarm pengingat minum otomatis di unit kantor.

4.2 Hubungan antara Konsumsi Air Minum dan Status Hidrasi

Hubungan antara tingkat konsumsi air dan status hidrasi pekerja bersifat berlawanan arah serta memiliki kekuatan hubungan sedang dengan nilai koefisien korelasi $-0,152$. Hal tersebut berarti semakin tinggi konsumsi air, semakin rendah nilai berat jenis urin, yang menunjukkan bahwa status hidrasi tubuh semakin membaik. Semakin tinggi tingkat konsumsi air, semakin rendah potensi pekerja mengalami dehidrasi.

Neuron osmoregulasi hipotalamus manumur (ON) bertugas mengidentifikasi kekurangan air sistemik yang disebabkan oleh olahraga atau panas. Rasa haus dan produksi hormon antidiuretik untuk mencegah dehidrasi terjadi ketika ON diaktifkan (Sladek and Johnson, 2013). Untuk mengembalikan kondisi dehidrasi ke normal, pengalaman otak akan rasa haus dan pelepasan hormon antidiuretik akan mendorong sistem tubuh lainnya untuk mulai minum lebih banyak air dan mengurangi frekuensi buang air kecil.

Estimasi konsumsi air untuk masyarakat Indonesia adalah 2500 ml untuk pria dan 2350 ml untuk wanita, berdasarkan Angka Kecukupan Nasional yang Direkomendasikan (Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019). Sebagian besar pekerja dalam penelitian ini mengonsumsi ≤ 2.500 ml air per hari. Konsumsi air memberikan beberapa keuntungan selain menurunkan risiko dehidrasi. Keuntungan tambahan ditunjukkan oleh sebuah penelitian di Meksiko yang menemukan bahwa orang dewasa yang minum kurang dari 250 mililiter air per hari lebih cenderung mengalami obesitas, berisiko terkena sindrom metabolik, dan memiliki proporsi lemak tubuh yang besar dibandingkan mereka yang minum air dalam jumlah yang lebih banyak (rata-rata 1,75 liter setiap hari)

(Gutiérrez et al., 2020).

Dengan demikian, mengonsumsi banyak air dapat mengurangi risiko obesitas, sindrom metabolik, dan menurunkan persentase lemak tubuh. Hal ini dibahas karena tingkat obesitas di kalangan pekerja di Perusahaan Manufaktur di Jawa Timur cukup tinggi. Jadi, meningkatkan konsumsi air dapat menjadi salah satu hal yang direkomendasikan kepada pekerja. Meskipun dalam penelitian ini, status gizi tidak berhubungan secara signifikan dengan status hidrasi.

Kebiasaan menjaga hidrasi secara teratur sangat penting untuk mengurangi risiko penyakit terkait panas, terutama bagi pekerja luar ruangan yang terpapar suhu tinggi. Sebuah studi yang berfokus pada pekerja kota di Malaysia selama gelombang panas menyoroti bahwa asupan cairan yang tidak teratur dan mengonsumsi air putih secara signifikan meningkatkan kemungkinan terkena penyakit terkait panas sedang hingga berat. (Mansor Z et al., 2019). Hal ini sejalan dengan temuan dalam penelitian ini, yang menekankan peran penting konsumsi air secara konsisten dalam menjaga hidrasi dan mencegah dehidrasi. Temuan ini juga konsisten dengan penelitian sebelumnya yang menemukan hubungan antara asupan cairan dan tingkat hidrasi. Dalam penelitian yang dilakukan pada 44 kurir ekspedisi menggunakan metode wawancara pengingat 24 jam, ditemukan bahwa pada pekerja yang memiliki tingkat konsumsi cairan yang baik, nilai berat jenis urin akan lebih rendah, yang berarti status hidrasi tubuh akan lebih baik (Kurniawati et al., 2021).

Hasil ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan mengenai hubungan antara tingkat konsumsi air dan status hidrasi, berdasarkan hasil uji $p < 0,001$, yang menunjukkan bahwa asupan cairan memiliki hubungan yang sangat kuat dengan status hidrasi. Penelitian ini juga menyatakan bahwa status hidrasi seseorang ditentukan oleh keseimbangan cairan tubuh, yang merupakan faktor kunci dalam metabolisme. Cairan ini berfungsi sebagai bahan pembangun sel manumur, terutama di otak. Kekurangan cairan akan mengakibatkan berkurangnya asupan cairan dan aliran oksigen ke otak, sehingga sel-sel otak tidak dapat berkembang, menjadi kurang aktif, dan tidak berfungsi secara optimal (Krisnana et al., 2021). Dilaporkan bahwa dehidrasi dapat mengganggu fungsi kognitif otak seperti peningkatan persepsi kesulitan tugas, penurunan suasana hati, gangguan memori kerja dan kewaspadaan, serta peningkatan kecemasan dan kelelahan (Ganio et al., 2011; Armstrong et al., 2012).

Asupan dan kehilangan cairan memengaruhi keseimbangan air dalam tubuh. Tubuh bekerja untuk selalu mempertahankan jumlah cairan yang konstan atau tetap dalam tubuh melalui mekanisme penyeimbangan. Kebiasaan minum yang buruk akan berdampak pada status hidrasi. Tubuh akan mengalami kekurangan air jika tidak mengonsumsi cukup air, yang menyebabkan dehidrasi. Minum terlalu banyak cairan bisa tidak sehat, begitu pula mengonsumsi dalam jumlah yang tidak mencukupi. Hiponatremia dan hiperhidrasi dapat disebabkan oleh asupan cairan hipotonik yang berlebihan dan diet rendah garam. Oleh karena itu, sangat penting untuk memantau keseimbangan air dalam tubuh. Melalui program pendidikan yang tepat mengenai jumlah dan jenis cairan yang dikonsumsi saat bekerja dalam berbagai kondisi lingkungan, salah satu strategi untuk meningkatkan kesadaran akan pentingnya keseimbangan air dapat diimplementasikan.

Secara teoritis, kecukupan hidrasi berbasis regulasi asupan air tidak hanya berfungsi sebagai pelindung fungsional ginjal dari *heat strain*, melainkan juga bertindak sebagai regulator metabolik sistemik yang memitigasi risiko penyakit serta menjaga keseimbangan performa kognitif maupun psikologis pekerja. Secara praktis, departemen K3 PT XYZ diarahkan mengimplementasikan kebijakan wajib minum terjadwal (*scheduled hydration breaks*) di sela operasional mesin. Manajemen juga perlu menyelenggarakan program edukasi K3 terstruktur mengenai manajemen keseimbangan air dan bahaya asupan cairan hipotonik berlebih (risiko hiponatremia), serta menyediakan fasilitas pengukur hidrasi mandiri visual seperti poster skema warna urin (*Urine Color Chart*) di setiap toilet perusahaan guna meningkatkan kesadaran mandiri (*self-awareness*) pekerja dalam memantau keseimbangan cairan tubuh mereka selama giliran kerja (*shift*).

4.3 Hubungan antara Konsumsi Minuman Berkafein dan Status Hidrasi

Kafein adalah metilxantin alami yang dapat berada dalam kopi, teh, dan cokelat. Konsumsi kafein dalam dosis besar (>500 mg) dapat menyebabkan efek diuretik. Konsumsi kafein secara terus menerus juga dapat menyebabkan toleransi terhadap efek diuretiknya (Killer, Blannin and Jeukendrup, 2014). Sebagian besar pekerja dalam penelitian ini mengonsumsi teh hitam dan teh hijau setiap hari. Hal tersebut selaras dengan penelitian yang menunjukkan bahwa kopi dan teh adalah jenis minuman yang sering dikonsumsi selain air putih. Secangkir kopi mengandung sekitar 60 – 100 mg kafein dan secangkir teh yang terbuat dari 5 g teh mengandung 5080 mg kafein (Ratih, 2016).

Jenis minuman berkafein dalam penelitian ini meliputi teh dan kopi. Temuan penelitian menunjukkan adanya hubungan antara tingkat hidrasi karyawan dan kebiasaan mereka mengonsumsi minuman berkafein. Individu yang secara teratur mengonsumsi minuman berkafein di tempat kerja lebih mungkin mengalami dehidrasi daripada mereka yang tidak. Penelitian ini sejalan dengan penelitian lain yang menunjukkan adanya penurunan total air tubuh sebesar 2,7% dan peningkatan ekskresi urin sebesar 41% pada responden yang mengonsumsi kafein dalam dosis tinggi (Killer, Blannin and Jeukendrup, 2014). Dalam penelitian yang dilakukan terhadap pekerja di Kediri, hasilnya menunjukkan bahwa terdapat gejala dehidrasi yang disebabkan oleh kecenderungan pekerja untuk memilih mengonsumsi kopi daripada air putih saat bekerja (Herawati and Mudzakir, 2022).

Hasil meta-analisis artikel ini menunjukkan bahwa konsumsi kafein tidak menyebabkan seseorang

mengalami kehilangan cairan berlebihan yang dapat mengakibatkan status hidrasi yang buruk (Zhang et al., 2015). Konsumsi kafein dalam jumlah sedang akan meningkatkan kebutuhan cairan harian, tetapi tidak akan menyebabkan dehidrasi progresif selama 72 jam (Killer, Blannin and Jeukendrup, 2014).

Temuan studi lain menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang jelas antara asupan kopi dan indeks penilaian status hidrasi. Jumlah dosis kafein yang dikonsumsi setiap hari juga menentukan apakah kafein dapat memengaruhi status hidrasi seseorang. Temuan tersebut menunjukkan bahwa konsumsi kafein tidak memiliki efek diuretik yang dapat mengubah status hidrasi (Buzdagli et al., 2021). Kandungan kafein dalam teh dan kopi dapat menyebabkan efek diuresis yang membuat tubuh memproduksi lebih banyak urine, yang pada tahap selanjutnya dapat menyebabkan dehidrasi. Selain itu, kopi juga mengandung metilxantin yang menginduksi natriuresis sehingga dapat memengaruhi produksi urine (Amaliya, 2018).

Hal ini juga membuktikan bahwa mayoritas dari 10 responden mengonsumsi lebih banyak kopi dan teh daripada air selama jam kerja. Kandungan dalam minuman berkafein menyebabkan reaksi sering buang air kecil. Sebagian besar responden melaporkan bahwa hal ini menyebabkan sering haus, bibir kering, dan badan terasa panas. Bahkan, sebagian besar responden mengakui merasa lemas karena kurangnya konsumsi air. Dengan meningkatnya kehilangan cairan tubuh dan elektrolit melalui keringat dan urin, hal ini menyebabkan dehidrasi, yang merupakan faktor penyebab kelelahan, sehingga sulit untuk berkonsentrasi di tempat kerja (Elysabet Herawati and Muhammad Mudzakir, 2022).

Di wilayah rawan panas serupa di negara-negara Asia Tenggara seperti Malaysia, penelitian sebelumnya pada pekerja kota selama gelombang panas di Malaysia menunjukkan bahwa asupan cairan yang tidak teratur dan ketergantungan pada minuman berkafein, seperti teh dan kopi, juga secara signifikan meningkatkan kemungkinan dehidrasi dan penyakit yang berhubungan dengan panas (Mansor Z et al., 2019). Kondisi ini memperburuk gejala seperti kelelahan dan gangguan konsentrasi, yang dapat menghambat produktivitas di tempat kerja. Untuk mengatasi hal ini, sangat penting untuk mempromosikan praktik hidrasi yang seimbang, seperti melengkapi konsumsi minuman berkafein dengan asupan air yang cukup, terutama di daerah yang rawan panas.

Secara teoritis, kecenderungan memilih minuman berkafein sebagai pengganti air putih utama selama jam kerja dapat menyebabkan dehidrasi progresif yang menyebabkan pengeluaran cairan melalui keringat dan urin secara simultan. Secara praktis, departemen K3 PT XYZ perlu menerapkan kebijakan pengendalian asupan kafein di lingkungan kerja, seperti membatasi atau mengatur penyediaan minuman teh manis dan kopi instan gratis di kantin atau area produksi selama *shift* kerja bergulir. Manajemen juga wajib mengedukasi pekerja mengenai prinsip hidrasi kompensatori, di mana setiap konsumsi satu cangkir minuman berkafein harus diimbangi dengan asupan air putih dalam jumlah setara, serta mengganti opsi minuman di area produksi dengan air mineral atau minuman elektrolit rendah gula guna memutus kebiasaan konsumsi kafein berlebih yang dapat memicu kelelahan kerja (*occupational fatigue*) akibat dehidrasi.

4.4 Hubungan antara Paparan Panas pada Pekerja dan Status Hidrasi

Ketika suhu inti tubuh naik di atas 42 derajat Celcius, paparan panas dapat berdampak fatal pada kesehatan seseorang selain merusak organ-organ utama. Tekanan panas sangat bergantung pada tingkat hidrasi seseorang; seiring meningkatnya dehidrasi, proses termoregulasi tubuh dapat terganggu yang dapat mengakibatkan peningkatan suhu tubuh yang tajam (Wagoner et al., 2020). Hal ini juga sesuai dengan penelitian yang menunjukkan bahwa indeks status hidrasi dipengaruhi oleh suhu lingkungan dan waktu (Orysiak, Mlynarczyk and Tomaszewski, 2022b).

Penelitian yang mengukur kelembapan, suhu kering, dan ISBB di tempat kerja para pekerja tambang garam menunjukkan bahwa pekerja dengan tingkat stres panas dan beban kerja yang lebih tinggi lebih sering melaporkan gejala dehidrasi dibandingkan pekerja dengan beban kerja yang lebih rendah (Venugopal et al., 2023)

Paparan terus menerus terhadap lingkungan panas, tubuh beradaptasi dengan stres panas, dan curah jantung serta volume denyut kembali normal, kehilangan natrium dapat dikendalikan, dan risiko penyakit terkait stres panas berkurang. Meningkatkan asupan air selama proses aklimatisasi panas tidak akan mempersingkat waktu yang dibutuhkan untuk beradaptasi dengan panas. Mengonsumsi air yang cukup penting untuk menjaga hidrasi yang baik dan mencegah dehidrasi, terutama dalam kondisi lingkungan yang panas dan lembap. Di lingkungan yang panas, minum air merupakan komponen penting dalam mendinginkan tubuh. Sebagai pengganti cairan yang hilang, penting untuk memperhatikan kebutuhan air dan garam (Kurniawati et al., 2021).

Pada penelitian ini, mayoritas pekerja bekerja dengan paparan panas di bawah nilai ambang batas. Perusahaan manufaktur (PT XYZ) di Surabaya Provinsi Jawa Timur sebenarnya telah menyediakan fasilitas berupa air minum gratis dalam dispenser yang terletak tidak jauh dari area kerja. Fasilitas tersebut berupa ruangan ber-AC dan dilengkapi dengan bangku dan meja bagi pekerja untuk beristirahat sejenak. Sehingga perlu adanya upaya lainnya yang diberikan kepada pekerja oleh pihak Perusahaan seperti memberikan sosialisasi kepada pekerja akan pentingnya konsumsi air minum selama bekerja di lingkungan kerja yang panas.

Secara teoritis, risiko penurunan status hidrasi yang pada pekerja dapat dicegah jika perusahaan memfasilitasi percepatan proses aklimatisasi tubuh melalui penurunan suhu inti berkala (*cooling-down periods*) dan aksesibilitas hidrasi yang cepat. Secara praktis, departemen K3 PT XYZ harus mengoptimalkan pemanfaatan fasilitas ruang istirahat ber-AC dan dispenser yang sudah ada dengan menyusun prosedur operasi standar (SOP) mengenai jeda pemulihan hidrasi wajib (*mandatory hydration and cooling breaks*) selama 10–15 menit pada jam-jam dengan suhu

lingkungan kerja puncak. Manajemen juga perlu mengombinasikan fasilitas fisik tersebut dengan program sosialisasi K3 yang agresif tentang pentingnya penggantian cairan dan elektrolit secara simultan, serta memasang sistem monitoring visual berupa termometer ruangan digital di area produksi agar pekerja dapat menyadari fluktuasi panas lingkungan dan secara mandiri meningkatkan frekuensi kunjungan ke fasilitas air minum yang telah disediakan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah kebiasaan minum air putih dan mengonsumsi minuman berkafein memiliki hubungan yang signifikan dengan status hidrasi, sedangkan faktor lain seperti unit kerja, umur, jenis kelamin, status gizi, dan suhu ruangan tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan status hidrasi pada pekerja sektor manufaktur di Surabaya, Jawa Timur.

5.2 Saran

Upaya peningkatan keselamatan dan kesehatan kerja di PT XYZ memerlukan kerja sama yang sinergis antara pihak manajemen perusahaan dan para pekerja melalui intervensi langsung pada variabel perilaku konsumsi cairan. Bagi perusahaan, pihak manajemen disarankan untuk mengoptimalkan pemanfaatan fasilitas stasiun air minum (*drinking station*) yang sudah tersedia dengan cara menetapkan kebijakan tertulis mengenai jeda hidrasi terjadwal (*scheduled hydration breaks*) secara berkala bagi pekerja di sela-sela operasional mesin. Selain itu, departemen K3 perusahaan perlu menggeser fokus program sosialisasi dari sekadar imbauan umum menjadi edukasi taktis yang menekankan bahaya kebiasaan mengganti konsumsi air putih dengan minuman berkafein seperti kopi dan teh selama jam kerja di lingkungan panas. Untuk memicu kesadaran mandiri pekerja, perusahaan juga disarankan menyediakan alat pantau hidrasi visual berupa poster skema warna urin (*Urine Color Chart*) yang dipasang di setiap toilet pabrik dan stasiun air minum. Sementara itu bagi para pekerja, disarankan untuk meningkatkan kedisiplinan dalam memenuhi kecukupan asupan air putih harian selama giliran kerja dengan memanfaatkan fasilitas dispenser gratis secara konsisten tanpa harus menunggu munculnya rasa haus klinis. Pekerja juga harus mulai membatasi konsumsi minuman berkafein saat berada di unit kerja yang panas serta menerapkan pola hidrasi kompensatori, yaitu secara sadar meminum satu gelas air putih tambahan dari stasiun air minum untuk setiap cangkir kopi atau teh yang mereka konsumsi guna menjaga keseimbangan cairan tubuh dan mencegah kelelahan kerja.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pimpinan PT XZY di Surabaya, Jawa Timur yang telah memberikan izin dan memfasilitasi penelitian ini dan menggunakan hasil penelitian ini untuk peningkatan kesehatan pekerjaanya.

DAFTAR PUSTAKA

- Amaliya, R.M., 2018. Gambaran Status Hidrasi dan Hubungannya dengan Jenis Kelamin, Indeks Massa Tubuh, Aktivitas Fisik, dan Jumlah Air yang Dikonsumsi pada Mahasiswa Preklinik Fakultas Kedokteran Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta Tahun 2018. p.4.
- BUZDAĞLI, Y., TEKİN, A., ŞİKTAR, E. and ESKİCİ, G., 2021. Effect Of Caffeine On Exercise Performance: Current. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tsed>. [online] <https://doi.org/10.15314/tsed.895754>.
- Edmonds, C.J., Foglia, E., Booth, P., Fu, C.H.Y. and Gardner, M., 2021. Dehydration in older people: A systematic review of the effects of dehydration on health outcomes, healthcare costs and cognitive performance. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 95. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2021.104380>.
- Ekingen, T., Sob, C., Hartmann, C., Rühli, F.J., Matthes, K.L., Staub, K. and Bender, N., 2022. Associations between hydration status, body composition, sociodemographic and lifestyle factors in the general population: a cross-sectional study. *BMC Public Health*, 22(1), pp.1–12. <https://doi.org/10.1186/s12889-022-13280-z>.
- Elysabet Herawati and Muhammad Mudzakkir, 2022. Gambaran Pola Konsumsi Air Putih dan Status Hidrasi Pada Karyawan Eskpedasi PT Lintas Nusantara Perdana Kediri. *JURNAL EDUNursing*,

- 6(1).
- Fatima, S.H., Rothmore, P., Giles, L.C., Varghese, B.M. and Bi, P., 2021. *Extreme heat and occupational injuries in different climate zones: A systematic review and meta-analysis of epidemiological evidence. Environment International*, <https://doi.org/10.1016/j.envint.2021.106384>.
- Flouris, A.D., Dinas, P.C., Ioannou, L.G., Nybo, L., Havenith, G., Kenny, G.P. and Kjellstrom, T., 2018. Workers' health and productivity under occupational heat strain: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Planetary Health*, 2(12), pp.e521–e531. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(18\)30237-7](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(18)30237-7).
- Gutiérrez, R., Radilla, C., Vega, S., Rivera, J., Ruiz, J. and Radilla, M., 2020. Correlation of water consumption with nutritional status, metabolic risk and percentage of body fat in adults of Mexico City. *Proceedings of the Nutrition Society*, 79(OCE2), p.2020. <https://doi.org/10.1017/s0029665120002529>.
- Herawati, E. and Mudzakkir, M., 2022. GAMBARAN POLA KONSUMSI AIR PUTIH DAN STATUS HIDRASI PADA KARYAWAN EKSPEDISI PT LINTAS NUSANTARA PERDANA KEDIRI. *JURNAL EDUNursing*, [online] 6(1). Available at: <<http://journal.unipdu.ac.id>>.
- Killer, S.C., Blannin, A.K. and Jeukendrup, A.E., 2014. No evidence of dehydration with moderate daily coffee intake: A counterbalanced cross-over study in a free-living population. *PLoS ONE*, 9(1). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0084154>.
- Carolina, N., & Wijaya, O.(2025). *Risk Factors and Intervention Strategies of Heat Stress in Construction Workers : A Systematic Review*. 14(3), 356–368. <https://doi.org/10.20473/ijosh.v14i3.2025.356-368>
- Dantas, L. G., Oliveira, B. F. A. de, Cremonese, C., Bitencourt, D. P., & Silveira, I. H. da. (2025). Projected productivity losses and economic costs due to heat stress under climate change scenarios in. *Scientific Reports*, 15, 1–13.
- ILO. (2024). *Heat at work : Implications for safety and health*.
- Kurniawati, F., Sitoayu, L., Melani, V., Nuzrina, R., & Wahyuni, Y. (2021). Hubungan Pengetahuan, Konsumsi Cairan dan Status Gizi dengan Status Hidrasi pada Kurir Ekspedisi Relationship between Knowledge, Fluid Intake and Nutritional Status with Hydration Status of Expedition Couriers. *Jurnal Riset Gizi*, 9(1), 46–52.
- Li, M., Meng, B., Geng, Y., Tong, F., Gao, Y., Yamano, N., Lim, S., Guilhoto, J., Uno, K., & Chen, X. (2025). Inequitable distribution of risks associated with occupational heat exposure driven by trade. *Nature Communications*. <https://doi.org/10.1038/s41467-024-55483-5>
- Mohammad, P., & Weng, Q. (2025). Asian heat stress variations in a changing climate : Implications for disproportionate urban and rural population exposure. *Habitat International*, 156(January), 103294. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2025.103294>
- Thom, F. I., Adi, A. C., & Thom, F. I. (2023). *Hubungan Iklim Kerja Panas dengan Status Hidrasi Pekerja : Literatur Review Relationship within Hot Work Climate and Worker ' s Hydration Status : Literature Review*. 1081–1087.
- Krisnana, I., Pradanie, R., Novitasari, M., Ugrasena, I.D.G. and Arief, Y.S., 2021. Hydration status and learning concentration of adolescents during online learning in the era of Covid-19 pandemic. *Sri Lanka Journal of Child Health*, 50(2), pp.306–311. <https://doi.org/10.4038/sljch.v50i2.9578>.
- Mansor, Z., Rosnah, I., Ismail, N. H., & Hashim, J. H., 2019. Effects of hydration practices on the severity of heat-related illness among municipal workers during a heat wave phenomenon. *The Medical journal of Malaysia*, 74(4), pp. 275–280.
- Merita, M., Aisah, A. and Aulia, S., 2018. Status Gizi Dan Aktivitas Fisik Dengan Status Hidrasi Pada Remaja Di Sma Negeri 5 Kota Jambi. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 9(3), pp.207–215. <https://doi.org/10.26553/jikm.v9i3.313>.
- Nainggolan, G., Soemarmo, D., Siregar, P., Sutrantio, A.L., Bardosono, S., Prijanti, A.R. and Aulia, Di., 2021. Diagnostic role of urine specific gravity to detect kidney impairment on heat-exposed workers in a shoe factory in Indonesia: A cross-sectional study. *BMJ Open*, 11(9). <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-047328>.
- Nerbass, F.B., Pecoits-Filho, R., Clark, W.F., Sontrop, J.M., McIntyre, C.W. and Moist, L., 2017. *Occupational Heat Stress and Kidney Health: From Farms to Factories. Kidney International Reports*, <https://doi.org/10.1016/j.ekir.2017.08.012>.
- Nur'aini, D.L., Kurniati, A.M., Damayanti, M., Husin, S. and Marwoto, J., 2021. Fluid consumption, hydration status, and its associated factors: a cross sectional study among medical students in

- Palembang, Indonesia. *World Nutrition Journal*, 5(1), p.88. <https://doi.org/10.25220/wnj.v05.i1.0012>.
- Orysiak, J., Młynarczyk, M. and Tomaszewski, P., 2022a. Hydration Status in Men Working in Different Thermal Environments: A Pilot Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(9). <https://doi.org/10.3390/ijerph19095627>.
- Orysiak, J., Młynarczyk, M. and Tomaszewski, P., 2022b. Hydration Status in Men Working in Different Thermal Environments: A Pilot Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(9). <https://doi.org/10.3390/ijerph19095627>.
- PERATURAN MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA NOMOR 28 TAHUN 2019 TENTANG ANGKA KECUKUPAN GIZI YANG DIANJURKAN UNTUK MASYARAKAT INDONESIA.
- Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018 Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja. 5. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia No 5 Tahun 2018.
- Rasyid, R., 2017. Paparan Iklim Kerja Panas Terhadap Status Hidrasi Pekerja Unit Produksi di PT. Argo Pantes Tbk Tangerang. *Jurnal Teknik Mesin ITI*, 1(1), p.18. <https://doi.org/10.31543/jtm.v1i1.11>.
- Ratih, A., 2016. Hubungan konsumsi cairan dengan status hidrasi pada pekerja dengan suhu lingkungan dingin. *Undergraduate thesis, Diponegoro University*, 20(3), p.66.
- Ratih, A. and Fithra, F., 2017. Berapa Persen Kandungan Air dalam Tubuh Manumur ? *Journal of Nutrition College*, 6(1), pp.76–83.
- Ritz, P., Vol, S., Berrut, G., Tack, I., Arnaud, M.J. and Tichet, J., 2008. Influence of gender and body composition on hydration and body water spaces. *Clinical Nutrition*, 27(5), pp.740–746.
- San Mauro Martín, I., Garicano Vilar, E., Romo Orozco, D.A., Mendive Dubourdieu, P., Paredes Barato, V., Rincón Barrado, M., Valente, A., Bentancor, F., Morales Hurtado, A.D. and Garagarza, C., 2019. Hydration Status: Influence of Exercise and Diet Quality. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 13(4), pp.414–423. <https://doi.org/10.1177/1559827617711906>.
- Sutarto, T.O., Soemarmo, D.S. and Ichsan, S., 2022. The Association of Heat Exposure and Hydration Status among Production Workers in Fish Processing Company. *Indonesian Journal of Community and Occupational Medicine (IJCOM)*, [online] 1(3), pp.146–53. <https://doi.org/https://doi.org/10.53773/ijcom.v1i3.33.146-53>.
- Venugopal, V., Lennqvist, R., Latha, P.K., Shanmugam, R., Krishnamoorthy, M., Selvaraj, N., Balakrishnan, R., Omprashant, R., Purty, A.J., Bazroy, J., Glaser, J. and Jakobsson, K., 2023. Occupational Heat Stress and Kidney Health in Salt Pan Workers. *Kidney International Reports*, 8(7), pp.1363–1372. <https://doi.org/10.1016/j.ekir.2023.04.011>.
- Wagoner, R.S., López-Gálvez, N.I., de Zapien, J.G., Griffin, S.C., Canales, R.A. and Beamer, P.I., 2020. An occupational heat stress and hydration assessment of agricultural workers in north mexico. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(6). <https://doi.org/10.3390/ijerph17062102>.
- Zhang, Y., Coca, A., Casa, D.J., Antonio, J., Green, J.M. and Bishop, P.A., 2015. *Caffeine and diuresis during rest and exercise: A meta-analysis*. *Journal of Science and Medicine in Sport*, <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2014.07.017>.