

BAB V

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Kondisi lokasi penelitian

Tempat pembuangan akhir (TPA) Bangli merupakan pusat pengelolaan persampahan di Kabupaten Bangli yang berlokasi di Desa Bangklet, Kecamatan Bangli, Kabupaten Bangli. Volume timbulan sampah yang masuk dan dikelola di TPA Bangli adalah sebanyak 180 m³ per hari dengan sumber timbulan sampah berasal dari pemukiman, pasar, perkantoran, jalan, sekolah, pertokoan, terminal serta *restaurant*. TPA Bangli menerapkan pengelolaan sampah dengan sistem periodik atau *controlled landfill* dengan alur pengelolaan sampah yaitu sampah yang masuk ke TPA dicatat dan didata, lalu truk sampah diarahkan menuju ke *cell* penimbunan untuk area pengumpulan sampah yang masuk. Sampah yang sudah dikumpulkan, dipadatkan sampai setinggi 1,5 meter dan di urug dengan ketebalan tanah 10 cm padat.

Proses pengurugan sampah di TPA Bangli tidak dilaksanakan setiap hari, ketinggian sampah yang belum mencapai batas maksimal akan dibuka dan terus ditumpuk dengan sampah yang baru secara terus menerus hingga mencapai ketinggian sesuai dengan batas maksimum. Proses ini dapat menjadi sumber timbulnya komponen gas pencemar di TPA yang dapat berpengaruh pada lingkungan maupun masyarakat sekitar khususnya pekerja TPA yang sehari-hari berkegiatan di area TPA.

Meninjau resiko timbulnya dampak dari proses penanganan sampah di TPA Bangli, Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Bangli menyelenggarakan

program rutin yaitu penyemprotan *Eco-Enzyme* di TPA Bangli. Program penyemprotan *Eco-Enzyme* ini dilaksanakan untuk meminimalisir bau sampah yang timbul, mempercepat dekomposisi sampah dan meningkatkan kebersihan udara di area TPA.

Pengelolaan TPA dan penanganan terhadap sampah yang masuk di TPA dilaksanakan oleh 24 orang petugas dengan distribusi bidang tugas meliputi bagian operator alat berat, administrasi dan satgas. Berdasarkan ketentuan hari dan jam kerja satuan petugas TPA Bangli ditetapkan enam hari kerja yaitu mulai hari Senin sampai dengan hari Sabtu dan khusus di hari Minggu hanya dijadwalkan bagi petugas operator alat berat dengan jam kerja dimulai pada pukul 07.30 sampai pukul 13.30 WITA.

2. Karakteristik subyek penelitian

Subyek dalam penelitian ini adalah pekerja TPA Bangli yang melakukan kontak dengan sampah dengan total subyek penelitian sebanyak 18 orang. Adapun karakteristik subyek penelitian ini sebagai berikut :

- a. Karakteristik pekerja TPA Bangli berdasarkan usia

Tabel 3
Karakteristik Pekerja TPA Bangli Berdasarkan Usia Tahun 2023

No	Kategori Usia (tahun)	Jumlah (orang)	Persentase (%)
1	17 – 25 tahun	2	11,1
2	26 – 35 tahun	3	16,6
3	36 – 45 tahun	8	44,4
4	46 – 55 tahun	4	22,2
5	56 – 65 tahun	1	5,6
Total		18	100

Berdasarkan data wawancara pada tabel 3, menyatakan bahwa dari 18 responden yang menjadi subyek penelitian diketahui bahwa sebagian besar

responden berada dalam kelompok usia dewasa akhir (36 – 45 tahun) yaitu sejumlah 8 responden (44,4%).

b. Karakteristik pekerja TPA Bangli berdasarkan jenis kelamin

Tabel 4
Karakteristik Pekerja TPA Bangli Berdasarkan Jenis Kelamin Tahun 2023

No	Kategori Jenis Kelamin	Jumlah (orang)	Persentase (%)
1	Laki - laki	7	38,9
2	Perempuan	11	61,1
Total		18	100

Berdasarkan data wawancara pada tabel 4, menyatakan bahwa dari 18 responden yang menjadi subyek penelitian diketahui bahwa sebagian besar responden adalah berjenis kelamin perempuan yaitu sejumlah 11 responden (61,1%).

c. Karakteristik pekerja TPA Bangli berdasarkan lama bekerja

Tabel 5
Karakteristik Pekerja TPA Bangli Berdasarkan Lama Bekerja Tahun 2023

No	Lama Bekerja (tahun)	Jumlah (orang)	Persentase (%)
1	≤ 5 tahun	5	27,8
2	> 5 tahun	13	72,2
Total		18	100

Berdasarkan data wawancara pada tabel 5, menyatakan bahwa dari 18 responden yang menjadi subyek penelitian diketahui bahwa sebagian besar responden berada dalam kelompok lama bekerja lebih dari 5 tahun yaitu sejumlah 13 responden (72,2%).

d. Karakteristik pekerja TPA Bangli berdasarkan penggunaan APD

Berdasarkan data wawancara, menunjukkan bahwa dari 18 responden yang menjadi subyek penelitian diketahui keseluruhan (100%) tidak

menggunakan APD yang lengkap. Khususnya untuk penggunaan masker dikarenakan potensi resiko paparan gas toksik di TPA. Diketahui dari 18 responden, penggunaan masker saat bekerja dilakukan oleh 8 responden atau 27,8%.

3. Hasil pemeriksaan kadar hemoglobin pekerja TPA Bangli

Tabel 6
Hasil Pemeriksaan Kadar Hemoglobin Pekerja TPA Bangli Tahun 2023

No	Kadar Hemoglobin (g/dL)	Jumlah (orang)	Persentase (%)
1	Rendah	3	16,7
2	Normal	15	83,3
Total		18	100

Berdasarkan data pemeriksaan kadar hemoglobin pada tabel 6, menyatakan bahwa dari 18 responden yang menjadi subyek penelitian diketahui bahwa sebagian besar responden memiliki kadar hemoglobin yang normal yaitu sebanyak 15 responden (83,3%) dan responden yang memiliki kadar hemoglobin rendah yaitu sebanyak 3 responden (16,7%).

4. Hasil analisis data

a. Kadar hemoglobin pekerja TPA Bangli berdasarkan usia

Tabel 7
Kadar Hemoglobin Pekerja TPA Bangli Berdasarkan Usia Tahun 2023

Usia (tahun)	Kadar Hemoglobin (g/dL)				Total	
	Rendah		Normal		n	%
	n	%	n	%		
17 – 25 tahun	0	0	2	100	2	100
26 – 35 tahun	0	0	3	100	3	100
36 – 45 tahun	3	37,5	5	62,5	8	100
46 – 55 tahun	0	0	4	100	4	100
56 – 65 tahun	0	0	1	100	1	100
Total	3		15		18	100

Berdasarkan data pada tabel 7, menunjukkan bahwa pada kelompok usia 17 – 25 tahun, 26 – 35 tahun, 46 – 55 tahun dan kelompok usia 56 – 65 tahun keseluruhan (100%) memiliki kadar hemoglobin normal. Serta ditemukan kadar hemoglobin rendah sebanyak 37,5 % pada kelompok usia 36 – 45 tahun.

b. Kadar hemoglobin pekerja TPA Bangli berdasarkan jenis kelamin

Tabel 8
Kadar Hemoglobin Pekerja TPA Bangli Berdasarkan Jenis Kelamin Tahun 2023

Jenis Kelamin	Kadar Hemoglobin (g/dL)				Total	
	Rendah		Normal		n	%
	n	%	n	%		
Laki - Laki	0	0	7	100	7	100
Perempuan	3	27,3	8	72,7	11	100
Total	3		15		18	100

Berdasarkan data pada tabel 8, menunjukkan bahwa pada kelompok responden dengan jenis kelamin laki – laki keseluruhan (100%) memiliki kadar hemoglobin normal dan ditemukan kadar hemoglobin rendah dengan presentase 27,3% pada kelompok responden dengan jenis kelamin perempuan.

c. Kadar hemoglobin pekerja TPA Bangli berdasarkan lama bekerja

Tabel 9
Kadar Hemoglobin Pekerja TPA Bangli Berdasarkan Lama Bekerja Tahun 2023

Lama Bekerja	Kadar Hemoglobin (g/dL)				Total	
	Rendah		Normal		n	%
	n	%	n	%		
≤ 5 tahun	0	0	5	100	5	100
> 5 tahun	3	23,1	10	76,9	13	100
Total	3		15		18	100

Berdasarkan data pada tabel 9, menunjukkan bahwa pada kelompok responden dengan lama bekerja kurang dari 5 tahun keseluruhan (100%)

memiliki kadar hemoglobin yang normal. Serta ditemukan kadar hemoglobin rendah dengan presentase 23,1% pada kelompok responden dengan lama bekerja lebih dari 5 tahun.

d. Kadar hemoglobin pekerja TPA Bangli berdasarkan penggunaan APD

Berdasarkan data wawancara, diketahui bahwa keseluruhan responden (100%) tidak menggunakan alat pelindung diri yang lengkap khususnya dalam penggunaan masker. Pada kelompok responden tersebut, sebagian besar responden memiliki kadar hemoglobin yang normal yaitu sebanyak 15 responden (83,3%).

B. Pembahasan

Penelitian terhadap gambaran kadar hemoglobin pada pekerja tempat pembuangan akhir Bangli telah dilaksanakan pada bulan April 2023 dengan jumlah responden penelitian sebanyak 18 orang. Prosedur pemeriksaan kadar hemoglobin dilakukan dengan pengambilan sampel darah vena pada responden dan diperiksa menggunakan alat *Medonic M-series hematology analyzer* di Laboratorium Klinik Anugrah Bangli. Berdasarkan hasil pemeriksaan kadar hemoglobin yang telah terlaksana, dapat dibahas sebagai berikut:

1. Kadar hemoglobin pada pekerja TPA Bangli

Pekerja TPA Bangli sebagian besar memiliki kadar hemoglobin normal. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang sebelumnya dilakukan oleh Sari *dkk* (2014) menunjukkan bahwa dari 34 responden pemulung di TPA Batu Layang Pontianak rata – rata memiliki kadar hemoglobin masih dalam batas normal yaitu pada perempuan sebesar 12 g/dL dan laki – laki sebesar 13 g/dL.

Berdasarkan observasi yang dilakukan melalui wawancara, menunjukkan bahwa dari 18 responden 77,8% atau 14 orang mengalami gejala pusing, 72,2% atau 13 responden mengalami gejala sakit kepala, mata berkunang – kunang, lemas dan cepat lelah, 61,1 % atau 11 orang mengalami batuk dan 44,4% atau 8 orang mengalami gejala nyeri dada saat beraktivitas di TPA. Gejala yang dialami oleh pekerja TPA dapat disebabkan oleh jumlah sel darah merah yang rendah atau disebabkan oleh paparan gas toksik selama beraktivitas di TPA.

Hal ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa paparan H₂S dalam kadar rendah dapat bersifat toksik dan menimbulkan gejala subyektif berupa pusing, gelisah, mengantuk, mual serta gangguan pada indra penciuman berupa nyeri pada hidung, sampai melumpuhkan indra penciuman, juga keluhan di sekitar tenggorokan dan dada. Sedangkan gangguan saluran pernapasan, sakit kepala, dan batuk kronis dirasakan ketika mendapat paparan H₂S dengan konsentrasi rendah dalam jangka waktu yang lama (Rifa'i *dkk.*, 2016).

Hal ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sari *dkk* (2020) yang menunjukkan bahwa dari 34 responden pemulung di TPA Batu Layang Pontianak mengalami gejala serupa seperti tenggorokan kering (19,23%), mual (23,07%), batuk (30,76%) dan pusing (7,69%).

Paparan gas toksik yang dihasilkan oleh pembusukan sampah seperti Hidrogen Sulfida (H₂S), Ammoniak (NH₃) maupun Metana (CH₄) dapat mengganggu kondisi hematologi termasuk kadar hemoglobin dalam tubuh. Secara teoritis komponen gas toksik dapat masuk ke dalam tubuh melalui jalur inhalasi. Gas H₂S dapat terdistribusi masuk ke dalam tubuh melalui sistem peredaran darah yaitu plasma darah dimana pada sel darah merah H₂S akan

berikatan dengan hemoglobin sehingga konsentrasi H₂S meningkat dan mengakibatkan sulfhemoglobin. Hal tersebut dapat menghambat enzim *cytochrome oxidase* sehingga pasokan oksigen dalam tubuh menjadi terganggu dan menyebabkan hipoksia (Rufaedah, *dkk.*, 2019).

Pada paparan gas metana apabila masuk ke dalam tubuh dapat mengakibatkan terjadinya gangguan pernapasan seperti *asphyxia* (Hidayatullah dan Mulasari, 2020). Penurunan kadar oksigen dalam tubuh dapat menyebabkan perubahan struktur dan fleksibilitas sel darah merah yang mengangkut hemoglobin karena aliran darah ke jaringan menjadi terhambat dan kemampuan sel darah merah untuk membawa hemoglobin menurun (Handayani dalam Uyun dan Indriawati, 2013).

Pada mekanisme paparan gas NH₃ dalam darah dapat merusak bentuk eritrosit (*elliptocytes*), ciri-ciri eritrosit *elliptocytes* yaitu lekukan pada bagian dalam eritrosit sudah tidak terlihat dan mengecil, bentuknya berubah menjadi oval (panjang) dan ukurannya lebih besar dari 0,0007 mm. Salah satu faktor penyebab *elliptocytes* dapat disebabkan oleh anemia ringan dan kekurangan zat besi karena amoniak dapat berikatan dengan zat besi pada hemoglobin yang dapat menghambat pematangan eritrosit yang baru (Sari *dkk.*, 2020). Kelainan morfologi eritrosit dapat mempengaruhi proses difusi oksigen dikarenakan eritrosit normal dengan bentuk bikonkaf dapat menyebabkan eritrosit memiliki permukaan yang lebih besar untuk difusi oksigen (Sa'adah, 2018).

Hal ini didukung oleh sistem pengelolaan sampah di TPA Bangli yang tidak dilaksanakan setiap hari dapat menjadi sumber timbulnya komponen gas toksik yang dapat mencemari udara di lingkungan TPA. Pencemaran gas toksik

yang terbentuk seperti metana, amoniak dan hidrogen sulfida di udara dapat masuk ke dalam tubuh pekerja melalui sistem inhalasi (pernafasan) sehingga dapat menyebabkan terganggunya kadar hemoglobin. Berdasarkan hasil wawancara sebanyak 55,6% pekerja TPA Bangli diketahui tidak menggunakan masker saat bekerja, hal ini membuktikan bahwa adanya potensi resiko masuknya paparan gas toksik ke dalam tubuh pekerja. Paparan gas toksik secara terus menerus dapat berdampak pada rendahnya kadar hemoglobin pada pekerja TPA Bangli.

Kadar hemoglobin normal pada sebagian besar pekerja TPA Bangli dapat disebabkan oleh pajanan gas toksik yang masih tergolong dalam kadar yang rendah. Ini sejalan dengan studi penelitian yang pernah dilakukan oleh Chou, *et al.*, (2016) dalam jurnal *Toxicological Profiles* yang menyatakan bahwa pajanan Hidrogen Sulfida 5 ppm tidak menimbulkan perubahan denyut jantung, tekanan darah, kadar hemoglobin, dan saturasi atau parameter lain.

Gejala – gejala yang dialami oleh pekerja TPA Bangli selain disebabkan oleh paparan gas toksik, berpotensi disebabkan oleh *heat strain*. Lingkungan TPA yang terbuka menyebabkan pekerja TPA terpapar panasnya sinar matahari selama bekerja, hal ini berkaitan dengan waktu kerja pekerja TPA Bangli yang bekerja hingga siang hari. *Heat strain* dapat beresiko menyebabkan dehidrasi apabila cairan dalam tubuh tidak terpenuhi. Hal ini sejalan dengan penelitian dari Adiningsih (2013) yang menunjukkan bahwa pada 48 tenaga kerja PT Aneka Boga Makmur yang terpapar panas sering merasakan keluhan seperti kelelahan (54,6%), pusing (33,3%) dan kaku atau kram otot (12,1%).

Kadar hemoglobin tidak hanya dipengaruhi oleh faktor paparan gas toksik, namun ada beberapa faktor lain yang mempengaruhi kadar hemoglobin seperti usia, jenis kelamin, asupan zat besi (status gizi), keadaan demografis, aktivitas fisik, gaya hidup serta penyakit kronis (malaria, infeksi cacing tambang, dll) (Nurdiana, 2015). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa kelompok responden dengan kadar hemoglobin rendah tergolong dalam kategori yang sama dari segi usia, jenis kelamin dan lama bekerja. Faktor ini dapat mempengaruhi kadar hemoglobin pada pekerja TPA Bangli selain akibat resiko paparan gas toksik.

Pada penelitian ini, pemeriksaan kadar hemoglobin dilakukan menggunakan alat *hematology analyzer*. Keuntungan dari penggunaan *hematology analyzer* terletak pada akurasi dan kecepatan dalam mengerjakan sampel dalam jumlah besar. *Hematology analyzer* merupakan modifikasi dari metode sianmethemoglobin yang merupakan *gold* standar pemeriksaan hemoglobin menurut *International Committee for Standardization in Hematology* (ICSH). Pemeriksaan kadar hemoglobin dengan *hematology analyzer* diadaptasi untuk menanggulangi resiko kesalahan pipetan reagen atau sampel dan bahaya penggunaan reagen drabkins yang mengandung sianida pada metode *sianmethemoglobin* (Hermawati dkk., 2021).

Hematologi analyzer memiliki spesifisitas dan sensitivitas yang tinggi yaitu spesifisitas 100% dan sensitivitas 98%. Sensitivitas adalah tes untuk menunjukkan seseorang yang sakit diantara populasi yang benar – benar sakit dan spesifisitas adalah tes yang menunjukkan seseorang tidak sakit dari populasi yang benar – benar sehat. Peran spesifisitas dan sensitivitas penting untuk

menunjukkan hasil yang akurat dalam diagnosa laboratorium (Arbie *et al.*, 2020), sehingga penggunaan hematologi analyzer dalam pemeriksaan hematologi memberikan hasil dengan akurasi yang tinggi.

Kekurangan dari penelitian ini adalah belum terlaksananya identifikasi dan pengukuran kadar komponen gas pencemar yang ada di TPA Bangli sehingga jenis gas toksik dan kadar gas tersebut belum bisa diidentifikasi. Serta tidak dilakukannya observasi mengenai faktor resiko lain yang dapat mempengaruhi kadar hemoglobin seperti asupan zat besi (status gizi), aktivitas fisik, keadaan demografis, gaya hidup dan penyakit kronis (malaria, infeksi cacing tambang, dll).

2. Kadar hemoglobin berdasarkan karakteristik responden

a. Kadar hemoglobin berdasarkan usia

Berdasarkan kelompok usia sesuai pada data tabel 7, menunjukkan kadar hemoglobin rendah ditemukan pada responden dengan kelompok usia dewasa akhir. Hasil penelitian ini sejalan dengan data dari Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018, mengenai prevalensi anemia berdasarkan karakteristik usia di Indonesia, menunjukkan bahwa pada kelompok usia 35 – 44 tahun termasuk dalam kelompok rentan dengan presentase sebesar 33,6%.

Kelompok usia dewasa adalah fase ketika perkembangan fisik individu mencapai puncaknya dan setelah itu tubuh mulai menyusut akibat berkurangnya sel-sel yang ada di dalam tubuh dan mulai terjadi penurunan fungsi tubuh secara perlahan-lahan. Mulai memasuki usia 25 tahun terjadi perubahan fisik yang secara bertahap yang menurunkan kekuatan fisik dan meningkatnya resiko kerentanan terhadap penyakit (Mariani dan Kartini, 2018).

Meningkatnya insidensi anemia sering dikaitkan dengan bertambahnya usia dan menimbulkan spekulasi bahwa penurunan hemoglobin kemungkinan merupakan konsekuensi dari penambahan usia. Derajat anemia biasanya diklasifikasikan sebagai anemia normositik–normokromik atau mikrositik ringan dan anemia defisiensi besi atau mikrositik–hipokromik. Anemia normositik-normokromik dapat disebabkan oleh disfungsi sumsum tulang sehingga sel-sel darah yang mati tidak diganti atau disebut juga anemia aplastik yang disebabkan oleh kanker sumsum tulang, pengrusakan sumsum tulang oleh proses autoimun, defisiensi vitamin, berbagai obat dan radiasi atau kemoterapi. Sedangkan kasus anemia mikrositik hipokromik dapat disebabkan oleh kurangnya asupan nutrisi (Prasetya *dkk.*, 2014).

Seiring bertambahnya usia, tubuh manusia akan mengalami perubahan yang bersifat degeneratif (menurun fungsinya), penurunan fungsi pada saluran pencernaan menyebabkan berkurangnya penyerapan nutrisi penting dari makanan terutama zat besi (Prasetya *dkk.*, 2014). Penurunan kadar hemoglobin pada kelompok usia dewasa akhir (36 – 45 tahun) juga dapat terjadi dikarenakan faktor nutrisi dan kondisi kesehatan responden, apabila makanan yang dikonsumsi banyak mengandung Fe atau zat besi maka sel darah yang diproduksi akan meningkat sehingga hemoglobin dalam darah meningkat. Serta faktor kondisi kesehatan responden saat pengambilan sampel sangat mempengaruhi kadar hemoglobin dalam darah, jika kesehatan dalam kondisi yang baik maka kadar hemoglobin akan selalu dalam keadaan normal (Nidianti *dkk.*, 2019).

Pada penelitian ini juga menunjukkan bahwa, berdasarkan kategori usia sebagian besar responden memiliki kadar hemoglobin normal. Hal ini dapat disebabkan oleh responden yang masih tergolong usia produktif. Secara fisik seseorang yang terkategori usia produktif memiliki kemampuan untuk bekerja yang lebih baik dibandingkan dengan usia tidak produktif dengan aktivitas fisik yang masih terjaga (Ningsih dan Septiani, 2019). Selain itu, kondisi kesehatan responden yang berada dalam kondisi baik saat pengambilan sampel juga dapat berpengaruh pada hasil kadar hemoglobin. Berdasarkan data tabel 3 menunjukkan bahwa distribusi responden penelitian dalam setiap kelompok umur tidak merata, sehingga hasil tidak representatif untuk mewakili kadar hemoglobin dari populasi pekerja TPA Bangli berdasarkan usia.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang sebelumnya dilaksanakan oleh Priyanto (2018) yang menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kelompok umur dengan kejadian anemia dengan nilai signifikan (p-value) 0,26.

b. Kadar hemoglobin berdasarkan jenis kelamin

Berdasarkan karakteristik jenis kelamin sesuai pada data tabel 8, menunjukkan kadar hemoglobin rendah ditemukan pada kelompok responden dengan jenis kelamin perempuan. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nidianti *dkk* (2019) yang menunjukkan bahwa diperoleh prevalensi kategori anemia lebih besar terjadi pada perempuan, dengan distribusi kategori anemia sebesar 40 % pada perempuan dan pada kategori laki-laki sebesar 6%.

Menurut karakteristik jenis kelamin, proporsi anemia di Indonesia didominasi oleh jenis kelamin perempuan dibandingkan laki-laki (Sufenti *dkk.*, 2021). Banyak faktor yang berperan penting dalam terjadinya anemia pada wanita terutama pada masa kehamilan dan menstruasi. Darah yang keluar saat masa menstruasi menunjukkan hilangnya cadangan zat besi secara cepat sesuai dengan banyaknya darah yang keluar sedangkan semakin lama wanita mengalami menstruasi maka semakin banyak simpanan zat besi yang hilang (Hadijah *dkk.*, 2019). Ketidakseimbangan asupan zat besi dapat menyebabkan anemia pada wanita, karena wanita mengalami menstruasi setiap bulan sehingga membutuhkan asupan zat besi yang cukup (Triyonate dan Kartini, 2015).

Berbagai faktor lain penyebab terjadinya anemia pada wanita, seperti kurang tidur disebabkan karena status pekerjaan, kurang mengkonsumsi gizi zat besi ketika sedang dalam masa menstruasi, adanya kelainan hormon serta wanita yang sedang mengalami depresi. Pada wanita penting untuk menerima asupan gizi dari sumber-sumber makanan yang dapat menjaga kadar hemoglobin diantaranya yaitu seafood, daging, telur, produk susu, kacang-kacangan, sayuran, buah, rempah-rempah, biji-bijian dan coklat (Hadijah *dkk.*, 2019).

Penelitian ini menunjukkan bahwa berdasarkan jenis kelamin, sebagian besar responden memiliki kadar hemoglobin normal. Hal ini dapat terjadi dikarenakan banyak faktor yang dapat mempengaruhi kadar hemoglobin, seperti faktor aktivitas fisik, faktor status gizi, mengkonsumsi vitamin atau obat – obatan dan faktor gaya hidup. Pekerja TPA Bangli didominasi oleh kelompok usia produktif, umumnya pada perempuan dalam kelompok usia produktif memperhatikan asupan nutrisi yang dikonsumsi dikarenakan akan mengalami

fase kehamilan dan menyusui (Nikmah dan Anggraeni, 2023). Pada laki – laki kelompok usia produktif juga umumnya melakukan aktivitas fisik yang rutin untuk menjaga kondisi dan bentuk tubuh. Sehingga pada pekerja dengan jenis kelamin laki – laki dan perempuan kelompok usia produktif dapat mempunyai kadar hemoglobin yang normal.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian dari Nurdiana (2015) yang menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh bermakna antara jenis kelamin dengan kadar hemoglobin dengan nilai signifikan (p -value) 0,50 ($p > 0,05$).

c. Kadar hemoglobin berdasarkan lama bekerja

Berdasarkan karakteristik lama bekerja sesuai pada data tabel 9, menunjukkan hasil kadar hemoglobin rendah ditemukan pada kelompok responden dengan lama bekerja lebih dari 5 tahun.

Semakin lama masa kerja dapat berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan pada pekerja, termasuk pekerja yang beraktivitas di lingkungan yang beresiko pencemaran gas – gas toksik. Paparan gas toksik dalam kadar normal tidak akan berpengaruh pada tubuh, namun apabila tubuh dibiarkan terpapar paparan setiap hari dalam durasi waktu yang lama maka berpotensi menyebabkan masalah kesehatan.

Berdasarkan penelitian oleh Sari *dkk* (2014) menunjukkan bahwa sesuai lama masa kerja diperoleh data kadar amoniak darah pemulung perempuan dan laki-laki dengan masa kerja 16 - 20 tahun lebih tinggi dibandingkan dengan masa kerja 0-5 tahun yaitu 0,058 mg/l dan 0,719 mg/l. Serta dari hasil analisis regresi linier menunjukkan bahwa hemoglobin memiliki hubungan signifikan terhadap kadar amoniak darah dengan nilai signifikan $p = 0,100$.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rufaedah *dkk* (2019) menunjukkan bahwa berdasarkan analisis risiko kesehatan non karsinogenik akan terjadi pada durasi paparan 10 tahun yang akan datang ($RQ > 1$) dan pada durasi paparan 20 tahun serta durasi paparan 30 tahun yang akan datang dengan resiko kesehatan non karsinogenik ($RQ > 1$). Nilai RQ dapat diinterpretasikan bahwa jika nilai $RQ \leq 1$ maka paparan masih normal dan aman dari dari risiko gangguan kesehatan, sedangkan jika nilai $RQ > 1$ maka paparan di atas batas normal.

Hal ini didukung oleh analisa dari Rifa'i *dkk* (2016) terkait perhitungan batas aman durasi pajanan efek non karsinogenik dari gas hidrogen sulfida, didapatkan batas aman terjadi risiko yaitu pada masa paparan 10,5 tahun. Apabila waktu kerja lebih dari 10,5 tahun maka dapat menimbulkan resiko non karsinogenik.

Pada penelitian ini menunjukkan bahwa, sebagian besar responden memiliki kadar hemoglobin normal. Kadar hemoglobin yang normal pada kondisi terpapar gas toksik dapat terjadi akibat gas pencemar di TPA masih berada dalam kadar yang rendah atau normal sehingga dampak yang ditimbulkan tidak signifikan berpengaruh terhadap kadar hemoglobin.

Apabila terjadi kerusakan eritrosit akibat paparan gas toksik di TPA, secara teoritis sel darah merah (eritrosit) hanya dapat bertahan hidup selama 120 hari. Eritrosit yang rapuh dan rentan akibat penuaan dan lain – lain akan mengalami kerusakan ketika masuk ke dalam sistem pembuluh sempit. Sebagian besar eritrosit berakhir di limfa, karena jaringan kapiler limfa sempit dan berbelit-belit. Eritrosit yang rusak ditelan dan dicerna oleh sel makrofag dengan cara fagositosis. Bagian heme dari hemoglobin dipecah menjadi besi dan pigmen

kuning yang disebut bilirubin. Komponen besi disimpan sementara di hati dan limpa sebelum didaur ulang di sumsum tulang merah dan digunakan untuk membentuk lebih banyak hemoglobin baru (Sa'adah, 2018).

Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Ramli *dkk* (2015) menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan kadar hemoglobin secara signifikan pada masa bekerja lama dan baru. Hal ini dapat disebabkan oleh faktor lain yang mempengaruhi anemia seperti kurangnya asupan gizi, gaya hidup, sosial ekonomi dan infeksi kecacingan (Ramli *dkk.*, 2015). Infeksi kecacingan dapat berpotensi terjadi pada pekerja TPA dikarenakan aktivitas pekerja yang kontak dengan sampah, hal ini didukung oleh data wawancara, dari total 18 pekerja TPA Bangli hanya sebanyak 27,8% yang menggunakan sarung tangan saat bekerja, rendahnya penggunaan sarung tangan dapat menjadi resiko terjadinya infeksi kecacingan yang dapat berpengaruh terhadap kadar hemoglobin.

d. Kadar hemoglobin berdasarkan penggunaan APD

Berdasarkan karakteristik penggunaan APD sesuai pada data wawancara, menunjukkan bahwa keseluruhan responden tidak menggunakan alat pelindung diri yang lengkap meliputi baju khusus kerja, masker, sepatu bot dan sarung tangan dan berdasarkan hasil pemeriksaan kadar hemoglobin pada responden menunjukkan, kadar hemoglobin rendah sebanyak 16,7% responden.

Berdasarkan keterangan responden saat wawancara, dominan menyampaikan bahwa penggunaan masker patuh dilakukan hanya pada masa pandemi *covid – 19* dan jenis masker yang digunakan rata – rata adalah jenis masker bedah dan masker non medis serta pada penggunaan sarung tangan, hanya digunakan terkadang saja oleh pekerja TPA serta pada penggunaan

pakaian kerja, keseharian pekerja adalah menggunakan pakaian kerja dengan lengan pendek. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan alat pelindung diri pada pekerja TPA Bangli masih kurang diterapkan khususnya untuk langkah preventif terkait potensi paparan gas toksik di TPA yaitu penggunaan masker.

Secara teoritis komponen gas toksik dapat masuk ke dalam tubuh melalui jalur inhalasi atau saat bersentuhan dengan kulit. Oleh karena itu, alat pelindung diri penting untuk digunakan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sari *dkk* (2014) menyatakan bahwa peningkatan kadar amoniak dalam darah salah satunya disebabkan oleh pola perilaku pemulung salah satunya adalah tidak menggunakan pelindung seperti masker. Pemulung yang tidak menggunakan masker dapat membuat amoniak di udara dapat langsung masuk melalui saluran pernapasan (inhalasi).

Pemilihan pemakaian jenis masker saat berada di area yang berpotensi terdapat paparan gas – gas toksik merupakan hal yang penting dilakukan. Salah satu jenis masker yang dapat digunakan di lingkungan kerja yang berpolusi adalah respirator pemurni udara. Respirator pemurni udara dapat menyaring komponen partikel dan gas/uap. Jenis respirator pemurni udara yang beredar di pasaran misalnya masker sekali pakai N95 (filtering piece) dan respirator elastomer (full facepiece, half mask, quarter mask, mouth bit) (Faisal dan Susanto, 2017).

Pada penelitian ini menunjukkan bahwa dominan pekerja TPA memiliki kadar hemoglobin normal walaupun tidak menggunakan APD yang lengkap. Hal ini dapat disebabkan oleh kadar paparan gas toksik di TPA Bangli masih berada dalam kadar yang rendah atau normal. Namun, berdasarkan wawancara yang

dilakukan dengan responden, menunjukkan bahwa dari 18 responden, 77,8% atau 14 orang mengalami gejala pusing, 72,2% atau 13 responden mengalami gejala sakit kepala, 61,1 % atau 11 orang mengalami batuk dan 44,4% atau 8 orang mengalami gejala nyeri dada saat beraktivitas di TPA. Gejala yang dialami oleh pekerja TPA Bangli dapat berpotensi disebabkan oleh paparan gas toksik dengan kadar yang rendah secara terus menerus selama bekerja. Sehingga penggunaan APD yang lengkap selama bekerja, sangat penting diterapkan khususnya bagi pekerja TPA dikarenakan lingkungan TPA dapat berdampak besar terhadap agen penularan penyakit seperti resiko infeksi kecacingan yang dapat mempengaruhi kadar hemoglobin selain akibat paparan gas toksik.