

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang Masalah dan Identifikasi Masalah

Pabrik pakan ternak merupakan suatu unit usaha yang mengolah bahan baku menjadi pakan (Retnani, 2014). Penanganan bahan baku hasil pabrik pakan yang siap diproses sampai proses produksi selesai membutuhkan proses yang panjang. Bahan baku yang digunakan dalam proses produksi pakan terdiri atas bahan organik seperti biji-bijian (jagung, bungkil kacang kedelai, bungkil kacang tanah), tepung-tepungan (tepung ikan, tepung singkong). Selama proses produksi berlangsung, bahan baku akan diproses secara mekanik sehingga menghasilkan debu yang menyebar di area kerja.

Paparan debu pada pabrik pakan dapat berdampak pada kesehatan pekerja. Debu yang ada di area kerja dapat terhirup ke saluran naps dan paru-paru melalui proses pernapasan sehingga paru-paru merupakan organ yang berisiko mengalami gangguan akibat paparan tersebut. Debu yang masuk ke dalam paru, akan mengendap dan berinteraksi dengan sel paru sehingga memicu reaksi inflamasi dan iritasi yang menyebabkan gangguan fungsi paru (Amin, 2000). Terganggunya fungsi paru dapat mengurangi pasokan oksigen ke jaringan untuk proses metabolisme (Ganong, 2002).

(International Labour Organization, 2010) menyebutkan bahwa penyakit paru yang disebabkan debu organik merupakan penyakit paru akibat kerja. Gangguan faal paru dapat disebabkan oleh paparan debu yang berkepanjangan.

Paparan debu tersebut dapat menimbulkan berbagai respon yang berbeda pada paru sehingga menyebabkan berbagai macam kelainan seperti restriksi, obstruksi, dan campuran.

Adanya gangguan restriksi dan obstruksi merupakan indikasi kerusakan fungsi paru. Gangguan faal paru obstruksi ditandai adanya gangguan dalam terhambatan aliran yang ditandai dengan penurunan nilai FEV<sub>1</sub> (*Forced Expiratory Volume in 1 Second*). Gangguan fungsi paru restriksi disebabkan adanya hambatan pada pengembangan paru yang ditandai dengan penurunan FVC (*Forced Vital Capacity*). Gangguan faal paru campuran terjadi akibat perpaduan obstruksi dan restriksi yang ditandai dengan turunnya nilai rasio FEV<sub>1</sub>/FVC (Umami, 2017), (Hikmayanti, 2018).

Menurut penelitian Mohammadien, Hussein, & El-sokkary (2013) pada pekerja yang terpapar debu organik industri *flour mill*, pekerja produksi memiliki nilai %FVC, %FEV<sub>1</sub>, %FEV/FVC, yang lebih rendah secara signifikan dibanding dengan pekerja yang tidak terpapar (pekerja *office*) debu organik. Pekerja yang terpapar, nilai % FEV<sub>1</sub> (57,8 ± 20,7), nilai %FVC (67,4 ± 22,6) dan nilai %FEV<sub>1</sub>/FVC (64,6 ± 15,3) lebih rendah dibandingkan dengan pekerja tidak terpapar dengan nilai %FEV<sub>1</sub> (69,16 ± 18,2), nilai %FVC (76,3 ± 15) dan nilai %FEV<sub>1</sub>/FVC (78,4 ± 16,3).

Penelitian oleh Iyogun, Lateef and Ana (2018) pada industri *grain milling*, terdapat penurunan nilai FEV<sub>1</sub> pada pekerja produksi dibandingkan pekerja *office*. Pekerja produksi yang terpapar debu organik memiliki nilai FEV<sub>1</sub> (1,6 ± 0,6) L lebih rendah dibandingkan dengan pekerja *office* dengan nilai FEV<sub>1</sub> (2,1 ± 0,4) L.

Penelitian gangguan faal paru pada industri dengan paparan debu organik di Indonesia, salah satunya dilakukan oleh Briyan and Kayanto (2017) pada pekerja produksi pabrik pakan ternak, menyatakan kadar debu memiliki hubungan yang signifikan dengan kapasitas paru ( $p = 0,014$ ). Debu lingkungan memiliki risiko 10 kali lipat terhadap terjadinya penurunan kapasitas vital paksa paru (FVC) pada pekerja yang terpapar dengan nilai EXP. (B) = 10,108.

Debu di lingkungan kerja, berpotensi untuk mengalami kontaminasi oleh mikroorganisme seperti bakteri dan jamur. Mikroorganisme yang terhirup oleh pekerja dapat menimbulkan gangguan faal paru. Penelitian oleh Haltensen (2013) pada perusahaan pakan ternak didapat hasil bahwa walaupun paparan debu pada penelitian tersebut relative rendah (rata-rata  $1,0 \text{ mg/m}^3$ , GSD=3,7), namun paparan mikroorganisme (bakteri dan jamur) melebihi nilai standar yaitu  $21 \times 10^4$  bakteri/ $\text{m}^3$  (GSD=7,9), dan  $3,6 \times 10^4$  jamur/ $\text{m}^3$  (GSD=3,4) sehingga berpotensi membahayakan kesehatan pekerja. Paparan debu secara signifikan berkorelasi dengan jumlah bakteri ( $r_p = 0,44$ ), serta jumlah jamur ( $r_p = 0,48$ ).

Gangguan faal paru akibat debu dan mikroorganisme yang tidak ditangani dapat menyebabkan penyakit paru seperti COPD (*Chronic Obstructive Pulmonary Disease*), *allergic alveolitis*, *farmer's lung disease*, *organik dust toxic syndrome*, penyakit paru rhinitis, bronchitis kronis, (Health and Safety Executive, 2013).

Terjadinya gangguan faal paru pada pekerja tidak terjadi akibat paparan debu dan mikroorganisme saja. Menurut International Labour Organization (1993), terjadinya penyakit akibat kerja dan penyakit akibat hubungan kerja disebabkan oleh interaksi berbagai faktor yang kompleks, dimana faktor ditempat kerja berperan

bersama dengan faktor risiko lainnya. Faktor-faktor tersebut antara lain faktor individu, pekerjaan, dan lingkungan.

Faktor lingkungan lain yang ikut berperan dalam terjadinya gangguan faal paru pada pekerja antara lain suhu dan kelembaban di lingkungan kerja. Suhu dan kelembaban udara berpengaruh pada konsentrasi pencemar udara. Kelembaban udara yang rendah di daerah tercemar akan mengurangi efek korosif dari bahan kimia. Pada kelembaban relatif tinggi di daerah tercemar akan terjadi peningkatan efek korosif. Suhu yang menurun pada permukaan bumi dapat meningkatkan kelembaban udara relatif sehingga meningkatkan efek korosif bahan pencemar (Mengkid, 2006).

Faktor individu merupakan faktor yang ada pada diri pekerja seperti usia, kebiasaan merokok, status gizi, dan kebiasaan olahraga. Faktor-faktor tersebut dalam beberapa penelitian juga terbukti berpengaruh pada kejadian gangguan fungsi paru pekerja (Pinugroho and Kusumawati, 2018). Umami (2017) melakukan penelitian gangguan faal paru pada pekerja yang terpapar debu. Penelitian tersebut dilakukan pada 46 responden pada area produksi. Berdasarkan hasil tersebut disimpulkan bahwa usia, kebiasaan olahraga, kebiasaan menggunakan alat pelindung pernapasan, dan status gizi merupakan faktor internal pekerja yang turut mempengaruhi gangguan faal paru. Penelitian serupa juga dilakukan oleh Hikmayanti (2018). Berdasarkan penelitian tersebut didapatkan hasil bahwa usia, status gizi, kebiasaan merokok, dan kebiasaan menggunakan alat pelindung pernapasan merupakan faktor yang berpengaruh pada terjadinya gangguan faal paru.

Faktor pekerjaan meliputi masa kerja dan lama paparan yang dialami oleh pekerja. Masa kerja merupakan jangka waktu dari seseorang yang telah bekerja pada suatu kantor atau instansi. Semakin lama seseorang bekerja, maka semakin banyak pula pekerja tersebut terpapar bahaya yang ditimbulkan oleh lingkungan kerja (Suma'mur, 2014). Penelitian oleh Junaedi (2016), dan Mengkidi (2006) pada pekerja yang terpapar debu dan gas, menyatakan bahwa masa kerja berpengaruh terhadap terjadinya gangguan faal paru pekerja. Pekerja yang berada pada lingkungan kerja dengan kadar debu tinggi dalam waktu lama memiliki risiko tinggi terkena obstruksi paru. Berdasarkan studi menunjukkan bahwa masa kerja lebih dari 10 tahun mempunyai risiko terjadinya obstruksi paru pada pekerja industri yang berdebu.

PT. X merupakan perusahaan pakan ternak di Surabaya. Proses produksi pakan di PT. X menggunakan bahan baku biji-bijian sehingga menyebabkan adanya paparan debu di udara. Selama periode 6 tahun terakhir, tahun 2012-2018, PT.X mengalami peningkatan angka produksi sebanyak 10% untuk produksi pallet, namun sayangnya peningkatan produksi tersebut juga diiringi dengan peningkatan kejadian gangguan faal paru pekerja sebanyak 3% selama periode tersebut.

Berdasarkan pengukuran debu lingkungan yang dilakukan PT.X tahun 2018, didapat hasil area produksi merupakan area yang paling tinggi konsentrasi debunya. Hal tersebut membuat pekerja produksi sangat rentan terpapar debu dan berpotensi mengalami gangguan faal paru. Pada tahun 2018, pekerja produksi yang mengalami gangguan faal paru sebanyak 36% pekerja sehingga menjadikan pekerja produksi paling banyak mengalami gangguan faal paru dibandingkan pekerja unit

lain. Jumlah pekerja produksi yang mengalami gangguan faal paru berpotensi bertambah mengingat makin bertambahnya produksi pakan.

Berdasarkan data studi pendahuluan dan wawancara pada pekerja PT. X bulan Maret 2019, ditemukan permasalahan terkait kesehatan pekerja, sekitar 60% pekerja merasakan keluhan pernapasan, antara lain batuk 29,6%, pilek (40,7%), bersin-bersin (37%), sakit dada 3,7%, dan sesak napas 22%, sakit tenggorokan 14,8%. Keluhan pernapasan seperti tidak nyaman saat bernapas, batuk yang tidak kunjung sembuh, sesak napas, napas pendek, perasaan tidak nyaman di dada, serta mudah lelah merupakan indikasi terjadinya gangguan faal paru (Guyton, 1997).

Konsentrasi debu merupakan faktor yang berhubungan dengan terjadinya gangguan faal paru. Pencegahan gangguan faal paru pekerja, PT. X dilakukan rutin melalui pengukuran konsentrasi debu. Pengukuran konsentrasi debu yang pernah dilakukan PT.X adalah pengukuran konsentrasi debu lingkungan yang dilakukan tiap tahun, sedangkan pengukuran debu personal belum pernah dilakukan sebelumnya. Pengukuran debu lingkungan belum bisa mencerminkan paparan debu yang dihirup oleh pekerja, dikarenakan jumlah debu tidak tersebar secara merata di udara. Pekerja bisa saja berpindah tempat selama bekerja sehingga konsentrasi debu yang terhirup bisa berbeda-beda tiap menitnya.

Berdasarkan permasalahan kesehatan paru pada pekerja PT.X, penelitian tentang penyebab masalah tersebut perlu dilakukan. Faktor-faktor yang ikut mempengaruhi terjadinya gangguan faal paru perlu diteliti sehingga dapat mencegah terjadinya keparahan pada pekerja yang sudah menderita gangguan faal paru dan mencegah pekerja yang masih sehat untuk tidak menderita gangguan faal

paru dimasa mendatang. Berdasarkan uraian diatas, diperlukan penelitian tentang faktor yang berpengaruh pada gangguan faal paru pada pekerja PT. X.

## 1.2 Kajian Masalah

Industri pakan ternak PT.X di Surabaya menggunakan biji-bijian sebagai bahan baku produksi. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan pada bulan Maret 2019, dapat diketahui bahwa pekerja produksi melakukan kontak langsung dengan bahan baku biji-bijian yang digunakan pada proses produksi. Dalam proses produksi, bahan baku biji-bijian diproses secara mekanik melalui proses penggilingan, dan pencampuran yang menghasilkan debu yang bertebaran di udara. Selama proses produksi, terdapat beberapa pekerja yang tidak selalu menggunakan alat pelindung pernapasan. Selain itu, penggunaan alat pelindung pernapasan yang seharusnya dipakai sekali pakai, namun digunakan berkali-kali, serta filter pelindung pernapasan yang jarang diganti.

Menurut *International Labour Organization*, Penyakit yang timbul karena hubungan kerja atau penyakit akibat kerja disebabkan oleh banyak faktor diantaranya adalah faktor individu, faktor pekerjaan, dan faktor lingkungan kerja. Ketidakseimbangan interaksi antara ketiga faktor tersebut menyebabkan gangguan kesehatan. Paparan lingkungan seperti debu, bakteri dan jamur yang masuk ke saluran pernapasan akan terdeposit dalam sistem pernapasan dan difagositosis oleh makrofag. Sifat toksisitas debu akan menyebabkan makrofag mengalami kerusakan. Jika debu terinhalasi dalam jumlah besar, maka akan terjadi pembentukan dan destruksi makrofag yang terus-menerus sehingga menyebabkan

terbentuknya jaringan ikat kolagen dan pengendapan hialin pada jaringan ikat tersebut. Hal tersebut akan menimbulkan gangguan pengembangan paru sehingga menyebabkan penurunan fungsi paru (Anderson and Wilson, 1989). Pengendapan debu dalam jumlah besar pada pernapasan serta adanya reaksi inflamasi dan infeksi akibat masuknya bakteri dan jamur ke saluran pernapasan dapat menyebabkan hiperplasia dan hipertropi kelenjar penghasil mucus sehingga terjadi hipersekresi mucus dan menghambat saluran pernapasan yang juga menyebabkan penurunan fungsi paru (Amin, 2000). Kondisi lingkungan seperti kelembapan dan suhu yang tidak seimbang menyebabkan peningkatan risiko paparan debu, bakteri dan jamur. Lingkungan yang lembab menyebabkan keadaan yang mendukung perkembangbiakan bakteri dan jamur. Selain itu, lingkungan yang tidak seimbang dapat merubah pekerja lebih rentan mengalami gangguan faal paru. Contohnya suhu yang tinggi dapat meningkatkan frekuensi pernapasan sehingga jumlah kontaminan yang terinhalasi juga semakin meningkat.

Adanya gangguan fungsi paru juga diakibatkan oleh adanya peningkatan kepekaan faktor individu terhadap paparan lingkungan. Kepekaan tersebut dipengaruhi berbagai faktor seperti status gizi yang tidak seimbang pada pekerja, kebiasaan merokok, kebiasaan olahraga, faktor keturunan (genetik). Gizi yang tidak seimbang menyebabkan berkurangnya imunitas tubuh untuk menghalau penyakit yang masuk. Kebiasaan merokok dapat menyebabkan menurunnya fungsi mukosilia yang menyebabkan berkurangnya kemampuan sistem pernapasan untuk menghalau debu yang masuk ke paru. Kebiasaan olahraga yang buruk menyebabkan



kekuatan otot paru berkurang sehingga meningkatkan potensi terjadinya gangguan faal paru.

Gangguan fungsi paru dapat dideteksi melalui uji faal paru. Hal tersebut penting dalam menunjang diagnosis penyakit paru kerja. Spirometer merupakan alat yang digunakan untuk mendeteksi gangguan faal paru. Hasil pengukuran kapasitas vital paksa (FVC) dan volume ekspirasi paksa dalam 1 detik (FEV1) dengan spirometer dapat memberikan gambaran status faal paru pekerja yaitu normal, maupun terdapat gangguan berupa restriksi, obstruksi maupun campuran keduanya.

Keluhan pernapasan subjektif dan gangguan pernapasan yang sudah dialami pekerja PT.X, dapat berpotensi mengalami peningkatan keparahan dimasa yang akan datang karena pekerja terpapar secara terus-menerus di lingkungan kerja. Hal tersebut diperkuat dengan makin bertambahnya angka produksi tiap tahunnya. Status kesehatan yang menurun tersebut berpotensi membuat pekerja mengalami penurunan produktifitas kerja, dan tidak menutup kemungkinan terjadi penyakit akibat kerja. Terjadinya penyakit akibat kerja tentu merupakan kerugian bagi perusahaan karena berhubungan dengan pemberian kompensasi.

### **1.3 Rumusan Masalah**

Latar belakang dan kajian masalah yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah yaitu “faktor apakah yang berpengaruh pada terjadinya gangguan faal paru pekerja PT. X ?”

## **1.4 Tujuan Penelitian**

### **1.4.1 Tujuan Umum**

Menganalisis faktor yang berpengaruh pada terjadinya gangguan faal paru pekerja PT. X

### **1.4.2 Tujuan Khusus**

1. Identifikasi faktor individu, pekerjaan, dan lingkungan pada pekerja produksi dan pekerja administrasi di PT. X.
2. Identifikasi status faal paru pekerja produksi dan administrasi PT.X.
3. Menganalisis pengaruh faktor individu (usia, derajat perokok, kebiasaan olahraga, pemakaian alat pelindung pernapasan, status gizi) terhadap status faal paru pekerja PT.X.
4. Menganalisis pengaruh faktor pekerjaan (masa kerja) terhadap status faal paru pekerja PT.X.
5. Menganalisis pengaruh faktor lingkungan (suhu, kelembaban, konsentrasi debu, bakteri, dan jamur) terhadap status faal paru pekerja PT.X.
6. Menganalisis faktor yang berpengaruh secara simultan terhadap status faal paru pekerja PT.X

## **1.5 Manfaat Penelitian**

### **1.5.1 Manfaat Keilmuan**

Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi dokumen akademik yang berguna untuk dijadikan acuan bagi *civitas academica* yang ingin mengkaji lebih lanjut terkait studi mengenai faal paru khususnya faktor yang berpengaruh terhadap

status faal paru pekerja PT.X, serta menambah informasi bagi disiplin ilmu Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3).

### **1.5.2 Manfaat Terapan**

Hasil penelitian ini diharapkan memberikan informasi bagi seluruh karyawan dan manajemen PT.X dalam segi kesehatan dan keselamatan kerja di lingkungan kerja serta memberikan informasi kepada pekerja terkait faktor yang berpengaruh terhadap terjadinya gangguan faal paru bagi pekerja.