

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia. Dengan luas wilayah Indonesia seluas 7.810.000 Km², di antaranya 2.010.000 Km² merupakan wilayah daratan, 3.250.000 Km² wilayah laut dan 2.550.000 Km² adalah Zona Ekonomi Eksklusif. Indonesia memiliki sekitar 17.499 pulau yang tersebar dari Aceh hingga Papua (Pratama, 2020). Selanjutnya, Indonesia adalah negara maritim yang sebagian dari darahnya terdiri dari lautan. Tidak dapat dipungkiri bahwa selain ketergantungan di darat, perekonomian laut juga mengambil bagian yang cukup besar di Indonesia. Salah satu pekerjaan di wilayah laut adalah menangkap ikan. Dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 45 Tahun 2009, nelayan adalah orang yang pekerjaannya menangkap ikan. Nelayan merupakan pekerjaan yang termasuk dalam sektor informal. Nelayan kadang-kadang bekerja dalam suatu kelompok maupun perorangan. Pekerjaan nelayan adalah pekerjaan yang menetap atau musiman dengan jam kerja yang diselesaikan secara kelompok ataupun sendiri (Vinezia, 2021).

Sesuai informasi dari Dinas Perikanan dan Kelautan, pada tahun 2020 ada 2.849.734 orang yang menjadi nelayan di Indonesia. Dari jumlah tersebut, 2.359.064 adalah nelayan laut, dan 490.670 adalah nelayan yang menangkap ikan di daerah perairan umum daratan (PUD). Jumlah tersebut merupakan 1% dari populasi Indonesia pada tahun itu. Sedangkan wilayah dengan jumlah nelayan terbanyak adalah Provinsi Jawa Tengah (265.917 orang) dan Provinsi Sumatera Utara berada di urutan kelima (145.740 orang). Kabupaten Deli Serdang terletak di pesisir Timur Sumatera Utara yang memiliki potensi kawasan pantai dengan panjang ± 65 km yang mencakup 4 kecamatan; a) Kecamatan Percut Sei Tuan; b) Kecamatan Pantai Labu; c) Kecamatan Hamparan Perak dan d) Kecamatan Labuhan Deli. Selain sebagai kawasan kelapa sawit dan karet, kawasan ini juga merupakan pusat pengolahan dan

perdagangan perikanan. Berdasarkan BPS Deli Serdang, jumlah nelayan laut adalah 1.082 orang dan 178 orang nelayan perairan umum dari seluruh nelayan wilayah pengembangan dataran pantai (WPDP). Nelayan laut terbanyak berada di Kecamatan Percut Sei Tuan dengan total 786 orang dan disusul oleh kecamatan Pantai Labu sebanyak 329 orang (Irianto et al., 2018).

Rangkaian penangkapan ikan terdiri dari sembilan tahapan, yaitu perencanaan dan persiapan di daratan, persiapan di perahu, berlayar ke daerah tujuan penangkapan, mempersiapkan alat dan bahan tangkap, melakukan penangkapan dengan alat, menarik alat tangkap, pemeliharaan hasil tangkapan, kembali ke pelabuhan, serta membongkar muat hasil tangkapan dan peralatan tangkap. Dalam melakukan pekerjaan tersebut, seorang nelayan tentunya membutuhkan kekuatan dan stamina yang kuat, terutama dalam kondisi fit dan bekerja dalam waktu yang lama sekitar 10 jam atau lebih (Vinezia, 2021).

Dengan banyaknya tahapan proses kerja tersebut tidak jarang nelayan merasa kelelahan akibat pengerahan tenaga yang berlebihan melampaui kekuatan maksimal tubuh. Apa bila hal serupa terus menerus dilakukan maka dapat mengancam keselamatan dan kesehatan bagi nelayan (Krisdianto, 2015). Selama bekerja, produksi karbon dioksida akan meningkat, asam laktat menumpuk, saturasi oksigen hemoglobin menjadi lebih rendah dengan demikian kebutuhan oksigen akan meningkat (Zahara, 2020).

Oksigen merupakan molekul yang sangat penting bagi kehidupan. Pada manusia sehat, oksigen dapat dipenuhi dengan bernapas. Kandungan oksigen di udara sekitar 21%. Oksigen dari udara akan digunakan oleh paru-paru dan didistribusikan ke seluruh tubuh melalui sel darah merah membentuk oksihemoglobin. Hemoglobin mampu mengikat 1,34 ml oksigen per gram hemoglobin. Salah satu parameter yang dapat dilihat adalah keadaan oksigen dalam darah. Tingkat oksigen dalam darah yang terikat pada hemoglobin disebut saturasi oksigen (SpO₂) yang dapat diukur menggunakan alat oximeter. Pada saat bekerja, aliran darah dan penggunaan oksigen akan meningkat untuk mengangkut oksigen yang dibutuhkan tubuh selama bekerja,

sehingga dapat menyebabkan tekanan oksigen dalam darah arteri menurun sangat tajam, dan tekanan karbon dioksida dalam darah vena meningkat jauh di atas normal (Pelealu et al., 2015).

Untuk mencegah penurunan saturasi oksigen akibat kelelahan setelah bekerja, cadangan oksigen harus diisi kembali. Salah satu caranya adalah dengan mengkonsumsi minuman yang dapat menormalkan saturasi oksigen seperti mengkonsumsi air beroksigen tinggi dan air kelapa (Ellyana et al., 2011). Air beroksigen tinggi seperti superO2 Sportivo merupakan air murni beroksigen dengan kadar oksigen 100 ppm atau 25 kali lebih banyak kandungan oksigen dibandingkan air minum biasa yang berfungsi sebagai oxygen booster (SuperO2, 2022).

Pemberian oksigen sebelum, selama, dan setelah bekerja akan meningkatkan kandungan oksigen pada darah arteri, menurunkan ventilasi paru, menurunkan denyut nadi submaksimal dan asam laktat, serta meningkatkan penggunaan oksigen secara maksimal (Matondang, 2008). Sehingga tubuh memiliki tambahan oksigen dari penyerapan melalui sistem pencernaan, meskipun perolehannya tidak seberapa yang didapat dari proses pernapasan (Ellyana et al., 2011).

Air kelapa muda adalah minuman isotonik alami yang mengandung nutrisi dalam jumlah yang hampir sama dengan plasma darah dalam tubuh kita. Beberapa kandungan nutrisi dalam air kelapa seperti zat besi, vitamin C, vitamin B6, asam folat (Zulaikhah et al., 2019). Kandungan zat besi pada air kelapa diperlukan oleh tubuh untuk pembentukan hemoglobin (Goni et al., 2014). Selain zat besi, kandungan vitamin C dan asam folat juga dapat meningkatkan kadar hemoglobin dalam tubuh. (Kim, 2012), (Andika marton, 2018). Hemoglobin yang terbentuk akan mengikat oksigen sebagai oksihemoglobin. Persentasi dari banyaknya homoglobin yang berikatan dengan oksigen disebut saturasi oksigen (Suci, 2018).

Pemberian air beroksigen tinggi dan air kelapa di berikan sebanyak 600 ml pada responden (Kusuma, 2020). Untuk pengukuran saturasi oksigen pada responden air beroksigen tinggi di lakukan setelah 20 menit perlakuan,

sedangkan untuk responden air kelapa pengukuran saturasi oksigen di lakukan setelah 30 menit perlakuan. Perbedaan waktu tersebut karena proses pencernaan setiap jenis air berbeda-beda. Proses pencernaan air biasa hanya membutuhkan waktu sekitar 10 hingga 20 menit. Sedangkan jus, teh, air kelapa atau soda butuh waktu sekitar 20 hingga 40 menit (Anna, 2022).

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk melihat pengaruh pemberian air beroksigen tinggi dan air kelapa terhadap peningkatan nilai saturasi oksigen. (Ellyana et al., 2011) melaporkan ada pengaruh konsumsi air beroksigen tinggi terhadap nilai saturasi oksigen. Begitu juga menurut (Pelealu et al., 2015) penelitian terhadap pesenam zumba terdapat peningkatan nilai saturasi oksigen setelah meminum air beroksigen tinggi. Studi lain dari penelitian (Zulaikhah et al., 2019) mengatakan bahwa pemberian air kelapa muda mencegah anemia yang ditandai dengan peningkatan kadar hemoglobin. Lalu dari (Arianti & Herlina, 2020) penelitian pada pekerja yang terpapar timbal (Pb) didapatkan adanya hubungan antara kadar hemoglobin dalam darah sebelum dan sesudah konsumsi air kelapa. Dan studi dari (Wachidah et al., 2019) juga mengatakan bahwa air kelapa muda dapat menurunkan kelelahan pada nelayan.

Berdasarkan latar belakang di atas belum adanya penelitian yang meneliti tentang perbandingan pengaruh air beroksigen tinggi dan air kelapa terhadap nilai saturasi oksigen sehingga masih sangat relevan untuk di teliti lebih lanjut. Maka oleh itu peneliti merasa tertarik untuk melakukan penelitian tentang ada tidaknya pengaruh pemberian air beroksigen tinggi dan air kelapa terhadap kelelahan kerja yang berpengaruh terhadap saturasi oksigen pada nelayan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka rumusan masalah pada penelitian ini yaitu : “Apakah terdapat pengaruh minum air beroksigen tinggi dan air kelapa terhadap saturasi oksigen pada nelayan di desa Percut?”

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui pengaruh minum air beroksigen tinggi dan air kelapa terhadap saturasi oksigen pada nelayan sepulang bekerja di desa Percut.

1.3.2 Tujuan Khusus

- 1) Mengetahui gambaran saturasi oksigen pada nelayan di desa percut sebelum diberikan air beroksigen tinggi
- 2) Mengetahui gambaran saturasi oksigen pada nelayan di desa percut setelah diberikan air beroksigen tinggi
- 3) Mengetahui gambaran saturasi oksigen pada nelayan di desa percut sebelum diberikan air kelapa
- 4) Mengetahui gambaran saturasi oksigen pada nelayan di desa percut setelah diberikan air kelapa
- 5) Mengetahui perbedaan saturasi oksigen sebelum dan sesudah minum air beroksigen tinggi
- 6) Mengetahui perbedaan saturasi oksigen sebelum dan sesudah minum air kelapa
- 7) Mengetahui perbedaan saturasi oksigen antara minum air beroksigen tinggi dan air kelapa

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti

Penelitian ini dapat menjadi tambahan wawasan dan referensi khususnya mengenai pengaruh minum air beroksigen tinggi dan air kelapa terhadap saturasi oksigen pada nelayan serta menjadi acuan untuk penelitian selanjutnya bagi peneliti lain yang ingin melanjutkan penelitian ini.

2. Bagi Institusi Pendidikan

Penelitian ini dapat menjadi sumber informasi dan referensi bagi mahasiswa kedokteran tentang pengaruh minum air beroksigen tinggi dan air kelapa terhadap saturasi oksigen pada nelayan.

3. Bagi masyarakat

Penelitian ini dapat menjadi sumber informasi dan ilmu pengetahuan tentang manfaat minum air beroksigen tinggi dan air kelapa terhadap saturasi oksigen pada nelayan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Nelayan

2.1.1 Pengertian Nelayan

Dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 45 Tahun 2009, nelayan adalah orang yang pekerjaannya menangkap ikan (Vinezia, 2021). Sedangkan arti nelayan menurut Undang - undang Nomor 31 Tahun 2004 adalah orang yang mata pencahariannya melakukan penangkapan ikan. Perairan yang menjadi daerah kegiatan nelayan ini terdiri dari perairan tawar, payau maupun laut (Krisdianto, 2015).

Berdasarkan dari segi kepemilikan modal nelayan dapat dikelompokkan menjadi 3, yaitu :

1. Nelayan Pemilik (juragan) : Adalah orang atau kelompok yang melakukan usaha penangkapan ikan, dengan hak atau kuasa atas kapal/perahu dan atau alat tangkap yang digunakan untuk menangkap ikan.
2. Nelayan buruh atau pekerja : Adalah orang yang memberikan tenaga atau pekerjaannya untuk menangkap ikan yang pada umumnya membentuk satu kelompok dengan menerima upah berdasarkan bagi hasil penjualan hasil tangkapan. Nelayan pekerja dapat menjadi buruh bagi juragan yang tidak berdomisili di daerah tersebut, karena pada umumnya para pekerja akan mencari juragan yang bersifat royal dalam memenuhi kebutuhannya selama menjadi buruh dan adil dalam pembagian hasil. Nelayan pekerja ini mungkin bekerja di kapal yang memiliki waktu lama untuk menangkap ikan di laut, sehingga keberadaan mereka terkadang sulit di temukan.
3. Nelayan pengangkut sebenarnya tidak menangkap ikan karena kapal tidak dilengkapi alat tangkap, tetapi berangkat dengan modal uang dari juragan yang akan digunakan untuk membeli hasil laut kepada nelayan lain di tengah laut dan kemudian akan dijual kembali (Septiana, 2018).

Berdasarkan alat penangkapan ikan, pemasaran dan produksi nelayan dapat dibagi ke dalam empat kelompok yaitu:

1. Nelayan tradisional : Merupakan nelayan yang biasanya bersifat subsisten, menggunakan peralatan tangkap yang tradisional seperti sampan yang di dayung, dan beranggotakan keluarganya sendiri sebagai tenaga kerja utama.
2. Nelayan Modern : Adalah nelayan dengan alat penangkapan ikan yang lebih canggih atau modern. Walaupun masih beroperasi di daerah pesisir, tetapi jangkauannya lebih luas dan memiliki surplus untuk diperdagangkan di pasar.
3. Nelayan Komersial, yaitu nelayan yang berorientasi pada peningkatan keuntungan. Skala usahanya sudah besar, yang ditandai dengan banyaknya tenaga kerja, dengan status yang berbeda-beda dan memerlukan keahlian khusus dalam mengoperasikan kapal dan alat tangkap.
4. Nelayan Industri, yang memiliki ciri-ciri sebagai berikut:
 - a. Dikoordinasikan seperti organisasi agro industri di negara-negara maju.
 - b. Lebih terkonsentrasi modal.
 - c. Menghasilkan pendapatan yang lebih tinggi dibandingkan perikanan sederhana.
 - d. Memproduksi produk ikan beku dan ikan kalengan untuk tujuan ekspor.
 - e. Nelayan industri sebagian besar memiliki hubungan kerja yang rumit dan kompleks dan berfokus pada menguntungkan (Krisdianto, 2015).

Nelayan tradisional adalah perorangan yang bekerja melakukan penangkapan ikan dengan menggunakan perahu dan alat tangkap yang sederhana. Nelayan tradisional ini biasanya merupakan nelayan yang telah turun-temurun melakukan penangkapan ikan untuk mencukupi kebutuhan hidupnya (Retnowati, 2011). Salah satu jenis nelayan tradisional yaitu nelayan yang mencari kerang. Pekerjaan nelayan kerang tidak hanya dilakukan oleh laki-laki, tetapi juga perempuan. Ada beberapa cara mencari kerang, seperti menggunakan alat

kompresor yang mencari kerang dengan menyelam dibawah laut. Selain itu ada juga nelayan yang tidak menyelam melainkan mencari kerang disekitaran pantai disaat air surut dengan menggunakan alat seadanya seperti ember atau papan (Swara, 2017).

2.1.2 Lingkungan Kerja Nelayan

Laut adalah mata pencaharian para nelayan. Laut adalah lingkungan fisik tempat kehidupan biota laut hidup. Selain biota laut, kegiatan berlayar juga dipengaruhi oleh kondisi cuaca pada saat itu. Cuaca adalah peristiwa atau perubahan yang terjadi di suatu wilayah yang menunjukkan adanya perubahan kondisi alam seperti hujan, terik matahari, atau mendung (Vinezia, 2021). Pada siang hari akan terasa lebih panas karena matahari berada tegak di atas kita. Untuk suhu di wilayah pesisir indonesia, Suhu permukaan laut berkisaran 26,0°C hingga 31,5°C. Suhu udara pada pagi hari lebih rendah dibandingkan sore hari, dan yang tertinggi pada siang hari (Syaifullah, 2015).

2.1.3 Jam Kerja Nelayan

Jam kerja adalah rentang waktu seseorang melakukan suatu kegiatan. Semakin lama seseorang bekerja, maka semakin baik kemampuan kerja yang diperoleh orang tersebut. Pada umumnya, rentang waktu seseorang bekerja dalam sehari adalah sekitar 6-8 jam. Jika lama kerja lebih dari jam tersebut, maka akan menyebabkan penurunan efisiensi kerja sehingga mengalami kondisi kelelahan, kecelakaan kerja dan penyakit terkait kerja. Jam kerja nelayan melakukan kegiatan penangkapan ikan bervariasi. Sebagian nelayan melakukan penangkapan ikan yaitu pada malam hari sampai pagi hari. Untuk sore hari, nelayan berangkat melaut dari pukul 15.00-03.00 WIB dan untuk malam hari nelayan berangkat pukul 22.00-08.00. Nelayan dalam mendapatkan hasil yang maksimal membutuhkan 10-15 jam kerja (Silitonga & Utami, 2021).

Sepanjang aktifitasnya, nelayan bekerja memerlukan waktu berlayar selama 2 sampai 3 minggu untuk perahu kecil dan 2 sampai 3 bulan untuk perahu besars (Latif et al., 2020). Khusus untuk jam kerja nelayan kecil atau tradisional pada umumnya relatif singkat, sebagian besar hanya membutuhkan satu hari kerja saja (one day fishing). Konsep kerja one day fishing antara lain di pengaruhi oleh

alat penangkapan ikan dan kapal yang mereka gunakan dan budaya kerja satu hari yang sudah turun menurun menjadi kebiasaan (Septiana, 2018).

Kebanyakan nelayan bekerja lebih dari 8 jam setiap hari, hal ini dikarenakan bekerja sebagai nelayan belum cukup memenuhi kebutuhan sehari-hari. Tanggung jawab yang tinggi akan memicu kelelahan kerja, tekanan kerja dan pada akhirnya menyebabkan turunnya daya tahan tubuh dan tingkat produktivitas. Jam kerja yang melampaui batas normal bekerja (8 jam) akan menyebabkan munculnya berbagai penyakit akibat kerja seperti hipertensi, nyeri punggung, dan kelelahan kerja yang berkepanjangan (Pratiwi et al., 2018).

2.1.4 Kelelahan Kerja Nelayan

Berbagai macam pekerjaan, baik formal maupun informal, menyebabkan kelelahan kerja, termasuk nelayan. Kelelahan kerja akan mengurangi kinerja dan menambah kesalahan kerja. Apabila kinerja seorang pekerja terganggu karena kelelahan fisik dan mental, maka akibatnya akan dirasakan oleh lembaga atau perusahaan sebagai menurunnya tingkat produktivitas perusahaan. Kelelahan adalah salah satu mekanisme dalam tubuh untuk terhindar dari kerusakan lebih lanjut. Ketika nelayan merasa lelah, mereka diharapkan untuk beristirahat dan minum air, untuk menggantikan sel-sel yang rusak dan mempercepat waktu pemulihan tubuh (Buwana et al., 2016).

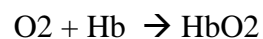
Ada dua jenis kelelahan yaitu kelelahan umum dan kelelahan otot. Kelelahan umum ditandai oleh hilangnya kemauan untuk bekerja, hal ini disebabkan oleh kondisi sistem saraf pusat dan kondisi psikologis. Kelelahan otot adalah berkurangnya kemampuan otot karena aktifitas fisik. Kelelahan otot merupakan mekanisme pertahanan untuk menjaga otot tidak sampai dimana adenosin trifosfat (ATP) tidak bisa diproduksi lagi. Kelelahan pada otot bisa bersifat lokal maupun menyeluruh (Dengo et al., 2018).

2.2 Saturasi Oksigen

2.2.1 Defenisi Saturasi Oksigen

Saturasi oksigen adalah ukuran seberapa banyak hemoglobin yang saat ini berikatan dengan oksigen dibandingkan dengan jumlah hemoglobin yang tetap tidak terikat. Setiap sel darah merah mengandung hemoglobin, dan pada satu molekul hemoglobin bisa mengangkut hingga empat molekul oksigen. Sebagian besar hemoglobin dalam darah berikatan dengan oksigen saat melewati paru-paru (WHO, 2021).

Saturasi oksigen merupakan persentasi dari hemoglobin yang dapat mengikat oksigen dalam arteri. Saturasi oksigen normal adalah berkisar antara 95 – 100 % yang sesuai dengan tekanan oksigen darah arteri (PaO₂) yang berkadar sekitar 80 mmHg – 100 mmHg. Oksigen diangkut oleh darah dari paru lalu disebarkan ke seluruh jaringan tubuh melalui 2 mekanisme yaitu, secara fisika dan kimia. Secara fisika, oksigen larut dalam plasma sedangkan secara kimia oksigen akan berikatan dengan hemoglobin sebagai oksihemoglobin (HbO₂). Dalam kondisi normal oksigen yang terikat oleh hemoglobin jumlahnya lebih banyak dibandingkan dengan oksigen yang larut dalam plasma (Suci, 2018). Secara sederhana ikatan kimia antara oksigen dan hemoglobin adalah:



Oksigen berikatan pada sisi hem dari hemoglobin. Bagian hem dari hemoglobin yang berikatan dengan oksigen disebut saturasi oksigen (SaO₂). Sisi hem dari hemoglobin mampu untuk mengikat empat molekul oksigen (Laila, 2007).

2.2.2 Faktor-faktor yang mempengaruhi saturasi oksigen

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi saturasi oksigen yaitu jumlah oksigen yang masuk ke paru-paru (ventilasi), kecepatan dari difusi, dan jumlah hemoglobin dalam membawa oksigen (Dengo et al., 2018). Penurunan kadar hemoglobin dapat mengakibatkan kapasitas difusi oksigen otot lebih rendah dan difusi paru berkurang. Hal ini menyebabkan berkurangnya volume darah dan

menurunnya daya angkut oksigen sehingga akan menurunkan kapasitas aerob. Terjadinya penurunan kapasitas aerob ketika hemoglobin berkurang menjadikan resintesis ATP aerob harus dilengkapi dengan proses anaerob yang menyebabkan peningkatan produksi asam laktat (Safitri et al., 2020)

Penyebab lain yang dapat mempengaruhi saturasi oksigen, yaitu aktifitas fisik berat. Selama bekerja, produksi karbon dioksida akan meningkat, asam laktat menumpuk, saturasi oksigen hemoglobin menjadi lebih rendah dengan demikian kebutuhan oksigen akan meningkat (Zahara, 2020). Selain itu, beberapa penyakit dapat menyebabkan penurunan kadar saturasi oksigen, seperti penyakit paru-paru (infeksi paru-paru, asma, penyakit paru obstruktif, edema paru, dll). Pneumonia merupakan infeksi paru-paru yang disebabkan oleh mikroorganisme. Pneumonia menyebabkan terganggunya pertukaran gas normal di dalam paru-paru, yang menyebabkan kadar oksigen menjadi rendah dalam darah dan mengganggu pengeluaran karbon dioksida secara efisien dari tubuh (Gleneagles, 2022).

Gangguan pada jantung dan pembuluh darah seperti gagal jantung dapat mempengaruhi kadar saturasi oksigen. Gagal jantung disebabkan oleh tidak mampunya jantung dalam memompa darah kaya oksigen dan nutrisi ke seluruh tubuh yang berdampak pada penurunan saturasi oksigen (Kaphang, 2020).

Selain penyakit, saturasi oksigen juga dapat dipengaruhi oleh usia. dengan bertambahnya usia, maka kemungkinan terjadi penurunan nilai saturasi oksigen. Pada lansia dinding arteri akan terjadi penebalan akibat menumpuknya zat kolagen pada lapisan otot, sehingga pembuluh darah akan menyempit dan lama-kelamaan akan menjadi kaku. Akibatnya aliran darah terganggu yang mempengaruhi nilai saturasi oksigen (Widhisusanti, 2016). Batasan lansia di Indonesia adalah seseorang yang telah memasuki usia 60 tahun ke atas (Firmansyah, 2019).

2.2.3 Hubungan Beban Kerja Dengan Saturasi Oksigen

Pada saat melakukan pekerjaan fisik seperti nelayan terdapat mekanisme penyesuaian dari organ tubuh, misalnya penggunaan oksigen, denyut nadi,

perubahan kadar kimia darah dan perubahan suhu tubuh, dimana salah satu faktor penyebabnya adalah beban kerja yang didapatkan. Dalam bekerja kemampuan fisik digambarkan sebagai aktifitas otot-otot tubuh yang berkontraksi. Ketika otot-otot berkontraksi cukup lama, maka akan menyebabkan terganggunya aliran darah yang menyebabkan suplai darah dan glukosa terhambat. Hal ini menyebabkan hasil metabolisme tidak bisa langsung dibuang. Keadaan seperti itu akan menyebabkan kelelahan dan sakit pada otot.

Salah satu komponen utama bagi tubuh manusia adalah oksigen. Ketika kadar oksigen dalam darah rendah sehingga menyebabkan saturasi oksigen juga turun, hal ini menunjukkan bahwa jaringan tubuh tidak mendapatkan oksigen yang cukup dan akan berdampak buruk pada tubuh. (Puspita & Puspawardhani, 2020). Sebelum tubuh mengalami kerusakan, maka muncul rasa lelah yang merupakan mekanisme perlindungan tubuh agar terhindar kerusakan lebih lanjut seperti serangan jantung dan berdampak buruk pada fungsi otak (Dengo et al., 2018).

Pada saat bekerja aliran darah dan penggunaan oksigen akan meningkat untuk mengangkut oksigen yang diperlukan pada otot selama bekerja. Semakin lama dan semakin berat pekerjaan maka semakin banyak tenaga yang dibutuhkan sehingga mengakibatkan tekanan oksigen darah arteri (PaO_2) menurun sangat tajam yang mempengaruhi turunnya nilai pada saturasi oksigen (SaO_2) / (SpO_2), dan sebaliknya tekanan karbon dioksida dalam darah vena sangat meningkat (Pelealu et al., 2015).

Selama beraktifitas fisik, produksi karbon dioksida akan terus meningkat, asam laktat menumpuk, Ph darah meningkat, saturasi oksigen hemoglobin menjadi turun yang berdampak pada meningkatnya kebutuhan oksigen. Dampak yang akan didapat seseorang apabila memiliki saturasi oksigen yang rendah adalah hipoksia (Wicaksono, 2015).

2.2.4 Pengukuran Saturasi Oksigen

Pengukuran saturasi oksigen dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan analisa gas darah dan oksimeter pulsa. Ketika saturasi oksigen diukur dengan analisa gas darah arteri, ini disebut sebagai SaO_2 , dan ketika diukur secara

non-invasif dengan oksimeter pulsa, ini disebut sebagai SpO₂. Standar emas untuk mengukur saturasi oksigen dan mengukur tekanan oksigen arteri (PaO₂) adalah analisis gas darah. Metode ini bersifat invasif serta memerlukan mesin analisis gas darah dan reagen. Oleh karena itu, analisa gas darah tidak dapat dilakukan pada semua situasi (WHO, 2021). Cara kedua yang mudah untuk memeriksa saturasi oksigen adalah dengan menggunakan oksimeter pulsa.

Jenis oksimeter yang digunakan adalah Yonker Fingertip Pulse Oxymeter. Alat ini dapat mengukur nilai saturasi oksigen dan detak jantung yang dilengkapi dengan grafik, suara, dan Pi indeks. Selain itu, di lengkapi alarm yang berfungsi untuk memberi tanda jika nilai saturasi oksigen dibawah normal. Layar Yonker Fingertip Pulse Oxymeter 360° yang dapat di putar ke 4 sisi berbeda. Layar akan berkedip jika saturasi oksigen atau detak jantung terlalu tinggi atau rendah.

Oksimeter pulsa terdiri dari 2 sensor yaitu; sinar infrared yang dapat diabsorbsi oleh oxyhaemoglobin, dan sinar red yang dapat diabsorbsi oleh Hemoglobin. Nilai saturasi oksigen menandakan status oksigenasi dengan akurasi pengukuran yang dipengaruhi oleh Hemoglobin, suhu pada area sensor, arterial blood flow, kemampuan oksigenasi pasien, fraksi oksigen, kekuatan sensor sinar, ventilation/perfusion mismatch dan aliran balik vena pada daerah sensor (Suci, 2018). oksimeter pulsa mudah di gunakan, Teknologinya kuat dan biaya yang cukup rendah (WHO, 2021).



Gambar 2. 1 Yonker Fingertip Pulse Oxymeter

2.3 Air Kelapa

2.3.1 Defenisi Air Kelapa

Tanaman Kelapa (*Cocos nucifera* L.) adalah tumbuhan yang berasal dari famili Arecaceae merupakan jenis tanaman yang mudah dijumpai di berbagai wilayah di Indonesia. Kelapa berasal dari daerah Asia Tenggara seperti Indonesia, Malaysia, Filipina (Diba, 2020). Tanaman kelapa merupakan tanaman yang dapat tumbuh di tanah dengan lingkungan apapun. Semua bagian dari tanaman kelapa dapat digunakan dan di olah terutama air pada buah kelapa. (Ziharviardy, 2020).

Buah kelapa merupakan bagian dari tanaman kelapa yang banyak dikonsumsi dan dijual karena dapat dimanfaatkan sebagai makanan dan minuman. Selain bernilai jual tinggi daging pada buah kelapa mengandung berbagai jenis komposisi gizi yang cukup (Kufari, 2020).

Klasifikasi kelapa dan menurut *integrated taxonomic information system* (ITIS) tahun 2017

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Kelas : Magnoliophyta

Ordo : Arecales

Famili : Arecaceae

Genus : *Cocus*

Spesies : *Cocus nucifera*

Air kelapa berasal dari cairan endosperma yang terbentuk pada bulan ketiga sampai kedelapan dan berkurang ketika biji sudah matang. Air kelapa muda berwarna jernih dan terasa manis, warna airnya akan menjadi keruh ketika umur buah sudah tua dan terasa hambar karena kandungan gula pada air kelapa seperti

glukosa, sukrosa dan fruktosa mulai berkurang akibat pembentukan daging (kernel) buah kelapa (Ziharviardy, 2020).

Volume air kelapa mencapai maksimal ketika berumur 6 – 8 bulan, dan seiring bertambahnya umur buah kelapa volume air semakin menurun yang digantikan oleh kernel yang makin tebal dan keras. Pada kernel yang berumur 12-13 bulan (ketebal kernel maksimal), volume air kelapa hanya tersisa sekitar 15% dari berat buah kelapa (Pusponegoro, 2019). Umumnya air kelapa muda diambil dari buah kelapa yang sudah berumur 6-7 bulan. 1 buah kelapa muda mengandung air kelapa sekitar 0.5-1 gelas (1 gelas setara dengan 240 gram) (Ziharviardy, 2020).



Gambar 2. 2 Buah kelapa dan air kelapa

2.3.2 Kandungan dan Manfaat Air Kelapa Terhadap Saturasi Oksigen

Air kelapa muda adalah minuman isotonik alami yang mengandung nutrisi dalam jumlah yang hampir sama dengan plasma darah dalam tubuh kita. Beberapa kandungan nutrisi dalam air kelapa seperti zat besi, vitamin C, vitamin B6, asam folat, dan asam lemak (Zulaikhah et al., 2019) Air kelapa mengandung zat besi (Fe) 0,2%, protein sebanyak 0,2%, lemak 0,15%, karbohidrat 7,27 %, gula, vitamin dan elektrolit. Kandungan gula paling banyak sekitar 3 gram per 100 ml air kelapa. Jenis gula yang terdapat pada air kelapa adalah sukrosa, glukosa, fruktosa dan sorbitol (Arianti & Herlina, 2020). Air kelapa juga kaya akan mineral. Jumlah protein, natrium, kalium, kalsium, magnesium mencapai

maksimal pada umur 8 bulan dan akan berkurang seiring bertambahnya usia kelapa (Pusponegoro, 2019).

Kandungan zat besi pada air kelapa berkisar sebesar 17 ppm atau 2 mg/100 gram yang memiliki peranan penting untuk menjaga kesehatan tubuh, salah satunya berhubungan dengan hematologi (Arianti & Herlina, 2020). Kandungan zat besi pada air kelapa diperlukan oleh tubuh untuk pembentukan hemoglobin (Goni et al., 2014). Hemoglobin merupakan protein yang kaya akan zat besi. Hemoglobin memiliki daya gabung (afinitas) terhadap oksigen dengan membentuk oksihemoglobin di dalam sel darah merah. Oksihemoglobin yang terbentuk akan di bawa dari paru-paru ke seluruh jaringan (Arianti & Herlina, 2020). Meningkatnya kadar hemoglobin pada tubuh seseorang, maka dia akan mempunyai kadar laktat yang rendah, begitupun sebaliknya (Safitri et al., 2020).

Kandungan air kelapa seperti vitamin C dapat meningkatkan kadar hemoglobin dalam tubuh (Kim, 2012) Selain membentuk hemoglobin, vitamin C berfungsi Untuk meningkatkan penyerapan zat besi untuk pembentukan hemoglobin (Arianti & Herlina, 2020). Unsur-unsur pembentuk hemoglobin yang lain yaitu asam folat. Fungsi asam folat yaitu untuk pertumbuhan dan perkembangan sel darah merah, sel sum-sum tulang, dan pembentukan hemoglobin (Andika marton, 2018). Hemoglobin yang terbentuk akan mengikat oksigen sebagai oksihemoglobin. Persentasi dari banyaknya homoglobin yang berikatan dengan oksigen disebut saturasi oksigen (Suci, 2018).

Karbohidrat dalam air kelapa muda menghasilkan energi lebih baik dari lemak dan protein (Pusponegoro, 2019). Hasil dari metabolisme karbohidrat akan menjadi glukosa, fruktosa, dan galaktosa setelah dicerna didalam tubuh. Glukosa dan fruktosa dalam pembuluh darah akan di distribusikan menuju sel untuk dimetabolisme, kemudian glukosa dan fruktosa akan diubah menjadi *Adenosine triphosphate* (ATP) di mitokondria. ATP yang dihasilkan akan meningkatkan kontraksi kerja otot jantung, akibatnya jantung dapat memompa banyak darah kaya oksigen (O₂) ke seluruh tubuh sehingga juga meningkatkan saturasi oksigen.

2.4 Air Beroksigen Tinggi

2.4.1 Penyerapan Air Beroksigen

Air merupakan senyawa penting untuk semua kehidupan yang mana 71% permukaan bumi terdiri dari air. Pada tubuh manusia juga 70% tersusun atas air (Pelealu et al., 2015). Air memiliki fungsi penting, yaitu: 1) menjaga volume darah serta regulasi fungsi jantung dan pembuluh darah; 2) meregulasi suhu tubuh, dan 3) sebagai media pengangkut O₂, CO₂ dan nutrisi (Utami, 2008). Oksigen merupakan molekul yang penting bagi kehidupan makhluk hidup. Air dan oksigen merupakan dua unsur yang penting bagi kehidupan dibandingkan banyak unsur lainnya. Keberadaan dua unsur tersebut adalah syarat mutlak untuk adanya suatu kehidupan selain makanan.

Air sangat penting dalam proses metabolisme. Peran air dalam metabolisme yaitu sebagai pelarut dan medium yang menyatukan biomolekul seperti antibodi - antigen, enzim - substrat. Semua metabolit yang ada harus bisa dibawa oleh air, meskipun metabolit tersebut sukar larut seperti oksigen. Oksigen bersifat nonpolar, sehingga tingkat kelarutan oksigen dalam air sangat rendah. Oksigen bisa larut dalam air akibat terjebakannya molekul oksigen di dalam struktur cincin molekul air (Laila, 2007).

Setelah dikonsumsi, minuman beroksigen diabsorpsi oleh saluran intestinal dan mukosa lainnya, selanjutnya akan berdifusi ke dalam darah. Minuman beroksigen masuk ke kapiler membran mukosa saluran intestinal kemudian masuk ke vena porta dan selanjutnya masuk ke sirkulasi hati serta ke seluruh sirkulasi tubuh. Penyerapan minuman beroksigen di saluran cerna dapat dinilai dengan pemeriksaan tekanan oksigen darah dan saturasi oksigen dengan analisa gas darah atau menggunakan oksimeter pulsa (Prathama, 2017).

Minuman beroksigen memungkinkan cara yang lebih efektif mendapatkan oksigen dibandingkan dengan melalui proses pernapasan. Oksigen diabsorpsi melalui membran saluran cerna langsung ke pembuluh darah sedangkan dengan cara bernafas membutuhkan proses yang lebih panjang (Matondang, 2008).

2.4.2 Produk Air Beroksigen Tinggi

SuperO2 Sportivo merupakan air murni beroksigen dengan kadar oksigen 100 ppm atau 25 kali lebih banyak kandungan oksigen dibandingkan air minum biasa. Air ini berfungsi sebagai oxygen booster agar tubuh mendapatkan tambahan oksigen melalui saluran pencernaan sehingga tubuh menjadi lebih siap dan segar dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Selain itu juga berfungsi membantu menjaga daya tahan dan keseimbangan cairan tubuh selama beraktivitas sehari-hari.

SuperO2 Sportivo diproses menggunakan Teknologi Oxybooster dari Jerman yang pertama di Indonesia dan di kemas dalam 2 ukuran yaitu kemasan 385 ml dan 600ml (SuperO2, 2022).



Gambar 2. 3 Air super O2 sportivo

2.4.3 Manfaat Air Beroksigen Tinggi Terhadap Saturasi Oksigen

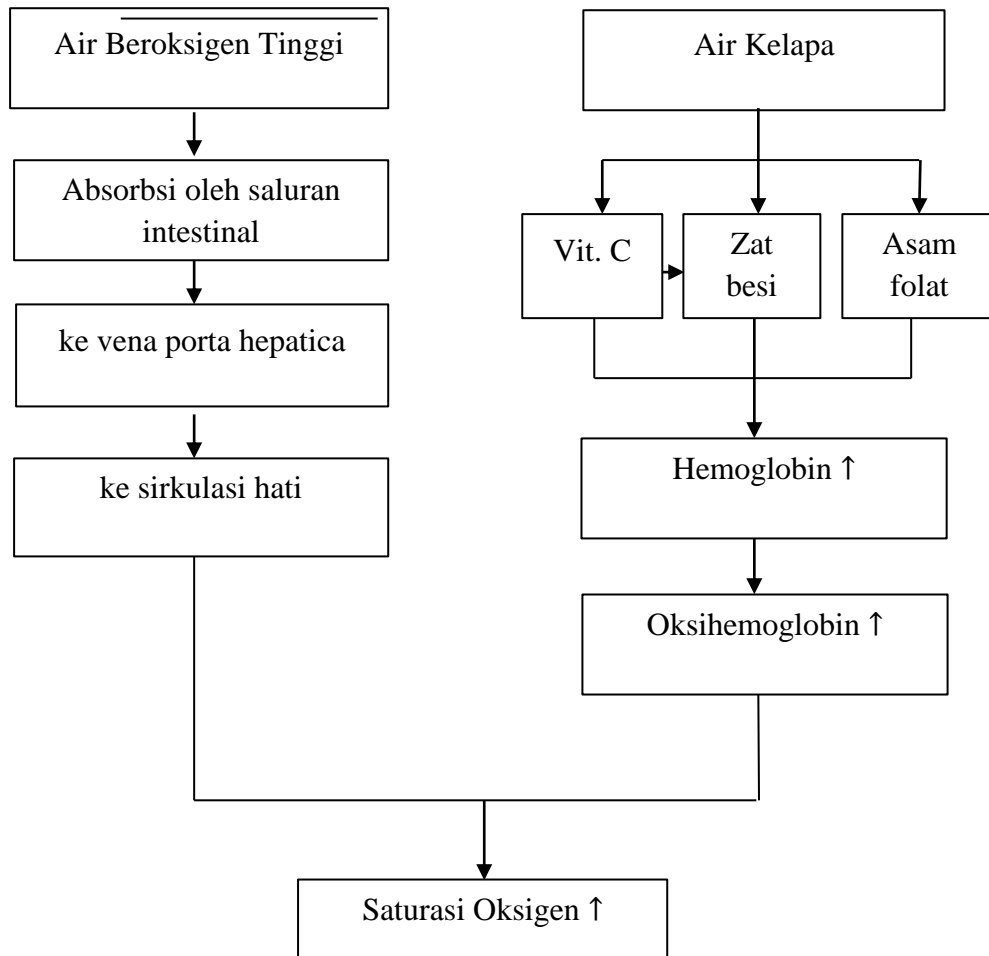
Pada saat beraktifitas berat seperti bekerja dan berolahraga aliran darah dan penggunaan oksigen akan meningkat untuk mengangkut oksigen yang diperlukan pada otot selama beraktifitas, sehingga menyebabkan tekanan oksigen darah arteri menurun sangat tajam, dan tekanan karbon dioksida dalam darah vena meningkat jauh diatas diatas normal (Pelealu et al., 2015).

Salah satu cara untuk meningkatkan kadar oksigen di dalam darah adalah mengkonsumsi minuman beroksigen. Jika air beroksigen tersebut bersentuhan dengan membran sel mitokondria akan melepaskan oksigen dan masuk ke dalam sel. Oksigen tersebut masuk ke dalam sirkulasi darah vena porta melalui organ lambung dan usus secara difusi dan osmosis. Oksigen dapat memberikan efek pada tubuh salah satunya dapat memperbaiki metabolisme dan proses oksidasi sel dengan meningkatkan cadangan oksigen mitokondria dan mempengaruhi regulasi ion kalsium (Utami, 2008).

Minuman beroksigen diharapkan dapat memberikan tambahan oksigen selama bekerja sehingga denyut jantung tidak meningkat, tetapi kebutuhan oksigen terpenuhi yang menyebabkan tidak munculnya kelelahan yang cepat. Bernafas dengan oksigen tambahan meningkatkan kadar oksigen arteri, mengurangi ventilasi paru, menurunkan denyut jantung submaksimal dan kadar laktat dalam darah, serta meningkatkan konsumsi oksigen maksimal (VO_2 maks) (Laila, 2007).

Selama bekerja, pada tubuh akan terjadi asidosis yang disebabkan oleh penumpukan asam laktat pada metabolisme anaerob akibat kebutuhan oksigen yang tidak terpenuhi. Salah satu cara kompensasi pada kondisi asidosis adalah pengeluaran urin oleh ginjal yang bersifat asam yang bertujuan untuk menyeimbangan asam-basa pada tubuh. Oksigen yang terdapat pada air beroksigen tinggi diharapkan bisa memenuhi kebutuhan oksigen selama bekerja, sehingga tidak terjadi asidosis pada tubuh yang dapat diketahui dari urin yang lebih bersifat basa (Ellyana et al., 2011).

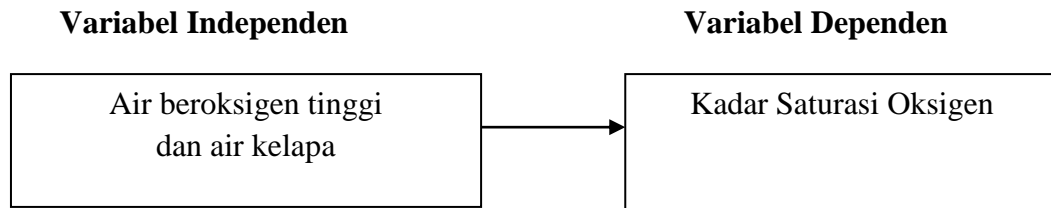
2.5 Kerangka Teori



Gambar 2. 4 Kerangka teori

2.6 Kerangka Konsep

Adapun kerangka konsep yang dibuat berdasarkan tujuan penelitian yaitu:



Gambar 2. 5 Kerangka konsep

2.7 Hipotesis Penelitian

- H₀ : Tidak ada pengaruh pemberian air beroksigen tinggi dan air kelapa terhadap nilai saturasi oksigen pada nelayan didesa precut.
- H_a : Ada pengaruh pemberian air beroksigen tinggi dan air kelapa terhadap nilai saturasi oksigen pada nelayan didesa precut.