



**EFEKTIVITAS PEMBERIAN JUS SEMANGKA SEBAGAI UPAYA PENURUNAN  
INTENSITAS NYERI OTOT AKTIF DAN PASIF  
(STUDI KASUS PADA PEKERJA BAGIAN PENGANTONGAN I DAN PRODUK  
SAMPING PT.PETROKIMIA GRESIK)**

**SKRIPSI**

Oleh

**Kheusvency Harnum**

**NIM 122110101083**

**BAGIAN KESEHATAN LINGKUNGAN DAN KESEHATAN KESELAMATAN KERJA  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT**

**UNIVERSITAS JEMBER**

**2017**



**EFEKTIVITAS PEMBERIAN JUS SEMANGKA SEBAGAI UPAYA PENURUNAN  
INTENSITAS NYERI OTOT AKTIF DAN PASIF  
(STUDI KASUS PADA PEKERJA BAGIAN PENGANTONGAN I DAN PRODUK  
SAMPING PT.PETROKIMIA GRESIK)**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Pendidikan S-1 Kesehatan Masyarakat dan mencapai gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat

Oleh

**Kheusvency Harnum**

**NIM 122110101083**

**BAGIAN KESEHATAN LINGKUNGAN DAN KESEHATAN KESELAMATAN KERJA  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT**

**UNIVERSITAS JEMBER**

**2017**

## PERSEMBAHAN

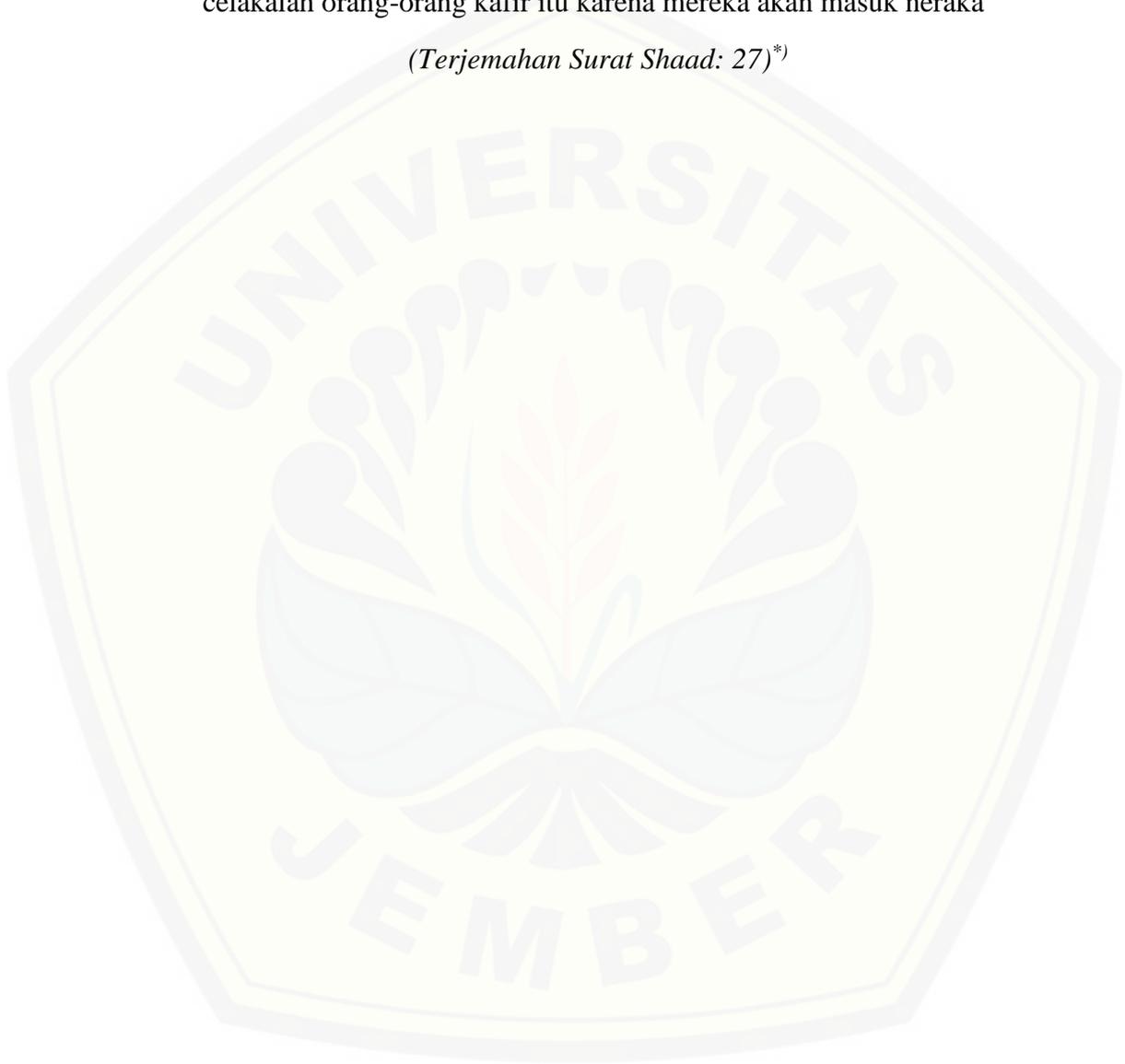
Alhamdulillah segala puji syukur atas karunia dan nikmat yang telah diberikan Allah SWT. Terimakasih atas jalan yang telah Engkau mudahkan untukku hingga skripsi ini terselesaikan. Bismillahirrohmanirrohim, skripsi ini saya persembahkan kepada :

1. Orang tua saya, Bapak Herman Septianto Suryadi dan Ibu Uswati. Terimakasih untuk cinta dan kasih yang tiada henti, dukungan baik secara moril maupun materi, serta tak pernah mengeluh juga bosan untuk selalu berada di sisi saya. Semoga Allah SWT selalu memberikan kesehatan, kebahagiaan, limpahan rezeki, dan perlindungan;
2. Kakak saya, drg. Anggia Hapsari, yang selalu menjadi motivasi untuk selalu membanggakan orangtua;
3. Guru-guruku yang terhormat sejak Taman Kanak-Kanak hingga Perguruan Tinggi, yang telah bersedia membagi ilmu, waktu, dan membimbing dengan penuh kesabaran dan semangat tinggi;
4. Almamater Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember

## MOTTO

“Dan Kami tidak menciptakan langit dan bumi dan apa yang ada antara keduanya tanpa hikmah. Yang demikian itu adalah anggapan orang-orang kafir, maka celakalah orang-orang kafir itu karena mereka akan masuk neraka”

*(Terjemahan Surat Shaad: 27)\**



---

\*) Departemen Agama Republik Indonesia. 1998. *Al Qur'an dan Terjemahan*. Semarang: PT. Kumudasmoro Grafindo

**PERNYATAAN**

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Kheusvency Harnum

NIM : 122110101083

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul : *“Efektivitas Pemberian Jus Semangka Sebagai Upaya Penurunan Intensitas Nyeri Otot Aktif dan Pasif (Studi Kasus pada Pekerja Bagian Pengantongan I dan Produk Samping PT. Petrokimia Gresik)”* adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan skripsi ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 3 Januari 2017

Yang menyatakan

(Kheusvency Harnum)  
122110101083

**SKRIPSI**

**EFEKTIVITAS PEMBERIAN JUS SEMANGKA SEBAGAI UPAYA PENURUNAN  
INTENSITAS NYERI OTOT AKTIF DAN PASIF  
(STUDI KASUS PADA PEKERJA BAGIAN PENGANTONGAN I DAN PRODUK  
SAMPING PT. PETROKIMIA GRESIK)**

Oleh

Kheusvency Harnum

NIM 122110101083

Pembimbing

Pembimbing Utama : Dr. Isa Ma'rufi, S.KM., M.Kes.

Pembimbing Anggota : Prehatin Trirahayu Ningrum, S.KM., M.Kes.

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul Efektivitas Pemberian Jus Semangka Sebagai Upaya Penurunan Intensitas Nyeri Otot Aktif dan Pasif (Studi Kasus pada Pekerja Bagian Pengantongan I dan Produk Samping PT. Petrokimia Gresik) telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 3 Januari 2017

Tempat : Ruang Ujian Skripsi Lantai 2

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris

Dr. Farida Wahyu Ningtyias, S.KM., M.Kes  
NIP. 198010092005012002

dr. Ragil Ismi Hartanti, M.Sc  
NIP. 198110052006042002

Anggota

Jamrozi, S.H.  
NIP. 19620209 1 99203 1004

Mengesahkan  
Dekan,

Irma Prasetyowati, S.KM., M.Kes.  
NIP. 198005162003122002

## RINGKASAN

**Efektivitas Pemberian Jus Semangka Sebagai Upaya Penurunan Intensitas Nyeri Otot Aktif dan Pasif (Studi Kasus pada Pekerja Bagian Pengantongan I dan Produk Samping PT. Petrokimia Gresik);** Kheusvency Harnum; 122110101083; 85 halaman; Bagian Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Keselamatan Kerja Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.

Berdasarkan rekapitulasi Departemen Lingkungan dan K3 (LK3) Januari-September 2016 PT. Petrokimia Gresik, kunjungan rawat jalan karena kelelahan otot cukup tinggi yaitu 282 kasus dan merupakan 10 besar keluhan pekerja. Aktivitas kerja fisik dan statis yang dilakukan pekerja bagian pengantongan I dan produk samping yaitu angkat angkut pupuk 50 ton setiap jam. Kelelahan otot mengakibatkan kekuatan otot berkurang, respon otot terhadap stimulus otak berkurang, sehingga tingkat aktivitas proses produksi akan berkurang. Pekerja dalam mengatasi masalah ini mengkonsumsi suplemen maupun minuman berenergi yang menggunakan zat ergogenik.

Salah satu alternatif dari bahan alami untuk menghindari penggunaan zat ergogenik adalah semangka. Semangka banyak mengandung asam amino sitrulin yang dapat meningkatkan transport glukosa di otot rangka dan pembentukan *Nitric Oxide* (NO). NO dapat meningkatkan transport oksigen ke otot sehingga menurunkan kelelahan otot.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas pemberian 500 ml jus semangka dalam menurunkan intensitas nyeri otot aktif dan paif. Penurunan intensitas nyeri otot aktif diukur menggunakan *Visual Analog Scale* (VAS) saat otot dalam kondisi kontraksi, sedangkan intensitas nyeri otot pasif diukur menggunakan *Numeric Pain Rating Scale* (NPRS) saat otot dalam keadaan relaksasi.

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen dengan desain penelitian *quacy experimental* menggunakan rancangan *non equivalent control group design*. Pada penelitian ini terdapat 32 subjek penelitian yang terbagi dalam 2 kelompok, yaitu kelompok eksperimen adalah kelompok yang

diberi *treatment* berupa 500 jus semangka dan kelompok kontrol adalah kelompok yang tidak diberi *treatment* (plasebo). Penurunan kelelahan otot diukur 2 kali, yaitu pada saat *pre test* (sebelum diberi *treatment*) dan *post test* (sesudah diberi *treatment*).

Selanjutnya dilakukan uji analisa efektivitas pemberian 500 ml jus semangka untuk menurunkan kelelahan otot menggunakan *Paired T Test*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penurunan rerata intensitas nyeri otot pasif *pre test-post test* pada kelompok eksperimen adalah 4,38, sedangkan penurunan rerata intensitas nyeri otot aktif kelompok eksperimen adalah 5,32. Kuat hubungan pemberian 500 ml jus semangka untuk menurunkan intensitas nyeri otot pasif adalah 29,2% , sedangkan kuat hubungan pemberian 500 ml jus semangka untuk menurunkan intensitas nyeri otot aktif adalah 43,8%. Hasil penelitian menunjukkan nilai t hitung intensitas nyeri otot pasif sebesar 16,09 dan nilai t hitung intensitas nyeri otot aktif sebesar 38,65 lebih besar dari t tabel. Hasil penelitian menunjukkan ada perbedaan intensitas nyeri otot aktif dan intensitas nyeri otot pasif sebelum dan sesudah pemberian 500 ml jus semangka dapat diterima pada taraf 95%.

**SUMMARY**

**The Effectiveness of Giving Watermelon Juice to Reduce Active and Passive Intensity of Muscle Pain ( A Case Studied of Worker at the First Bagging and the Side Product PT. Petrokimia Gresik);** Kheusvency Harnum; 122110101083; 85 pages; Departement of Environmental Health and Occupational Health Safety, Faculty of Public Health, University of Jember

*Based on the recapitulation of the Department of Environment and K3 (LK3) PT. Petrokimia Gresik from January to September 2016 outpatient visits due to muscle fatigue is high at 282 cases and a large 10 worker sickness. Physical activity and static work undertaken workers in the first bagging and the side product that transports fertilizers lift 50 tons per hour. Intensity of Muscle Pain resulting in decreased muscle strength, muscle response to stimuli the brain is reduced, so that the level of activity of the production process will be reduced. Workers in addressing this issue supplements and energy drinks that use a ergogenic substances.*

*One of the alternatives from natural materials to avoid the use of ergogenic substances is watermelon. Watermelon contains many amino acids citrulline that can increase glucose transport in skeletal muscle and the formation of Nitric Oxide (NO). NO can increase oxygen transport to the muscles thus decreasing muscle fatigue.*

*This study aimed to analyze the effectiveness of 500 ml of watermelon juice in reducing muscle fatigue. A decrease in muscle fatigue reduction in pain intensity measured on the muscles active and passive muscle pain intensity. Active muscle pain intensity was measured using a Visual Analog Scale (VAS) when the muscles are in a state of contraction, while the passive muscle pain intensity was measured using the Numeric Pain Rating Scale (NPRS) when the muscles are in a state of relaxation*

*This type of research used in this research was experimental research design quacy experimental design was non equivalent control group design. In this study, there were 32 research subjects divided into 2 groups: the experimental group was a group that was given in the form of 500 watermelon juice treatment and control group was not given treatment group (placebo). A decrease in muscle fatigue was measured two times, when the pre-test (before being given treatment) and post-test (after given treatment).*

*Furthermore, the analysis test the effectiveness of 500 ml of watermelon juice to reduce muscle fatigue using paired T Test. The results showed that the average reduction in pain intensity passive muscle pretest-posttest in the experimental group was 4.38, while the mean decrease in pain intensity active muscle experimental group was 5.32. Strong relationship giving 500 ml of watermelon juice to reduce pain intensity passive muscle was 29.2%, while strong relationships giving 500 ml of watermelon juice to reduce pain intensity was 43.8% of active muscle. The results showed t value of passive muscle pain intensity 16.09 and t value of active muscle pain intensity of 38.65 is greater than t table. The results showed no difference in pain intensity active muscle and passive muscle pain intensity before and after giving of 500 ml of watermelon juice can be accepted at the level of 95%.*

## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga terselesaikannya penyusunan skripsi dengan judul Efektivitas Pemberian Jus Semangka Sebagai Upaya Penurunan Kelelahan Otot pada Pekerja Bagian Pengantongan I dan Produk Samping PT. Petrokimia Gresik sebagai salah satu persyaratan akademis dalam rangka menyelesaikan Program Pendidikan S-1 Kesehatan Masyarakat di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember dan untuk mengetahui efektivitas pemberian jus semangka sebagai alternatif yang lebih alami untuk menurunkan kelelahan otot pekerja.

Penulis menyadari skripsi ini tidak akan selesai dengan baik tanpa bantuan dan sumbangan pemikiran dari berbagai pihak, untuk itu penulis menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada, Bapak Dr. Isa Ma'rufi, S.KM., M.Kes dan Ibu Prehatin Trirahayu Ningrum, S.KM., M.Kes selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktunya dengan penuh kesabaran memberikan bimbingan hingga skripsi ini dapat terselesaikan dan terimakasih sebesar-besarnya kepada;

1. Ibu Irma Prasetyowati, S.KM., M.Kes., selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember,
2. Bapak Dr. Isa Ma'rufi, S.KM., M.Kes., selaku Ketua Bagian Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Keselamatan Kerja Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember,
3. Ibu Dr. Farida Wahyu Ningtyias, S.KM., M.Kes., selaku ketua penguji. Terimakasih atas semua saran dan perhatian yang diberikan kepada penulis;
4. Ibu dr. Ragil Ismi Hartanti, M.Sc., selaku sekretaris penguji. Terimakasih atas semua saran yang diberikan kepada penulis;
5. Bapak Jamrozi, S.H selaku penguji dari Dinas Ketenagakerjaan Kabupaten Jember;
6. Ibu Dra. Chursiana Luthfa, selaku Manager Pendidikan dan Pelatihan PT. Petrokimia Gresik yang memberikan ijin sebagai tempat penelitian.

7. Ibu Rizki Rahmawati, S.KM., selaku pembimbing lapang dari Bagian SPPK Departemen Lingkungan dan K3 PT. Petrokimia Gresik;
8. Bapak Trio dan Ibu Vina, selaku Staff Bagian SPPK Departemen Lingkungan dan K3 yang telah membantu dan bekerjasama demi terselesainya penelitian ini;
9. Saudara senior dan junior Organisasi KSR Palang Merah Indonesia Unit Universitas Jember yang telah memberikan warna hijau dan biru dalam kehidupan;
10. Sahabat saya, Azzumrotul Baroroh, Achmad Habibi, Laila Khifdiyah Dwi Yuniar, Nurika Amaliah, Wahdatul Chizbiyah, dan Wahyu Sri Pamungkas Setyaningsih yang telah membagikan tawa cerianya;
11. Teman-teman PBL 7 Aga, Fery, Chizby, Nita, Riris, Al, Fiya, Sella, Dika, Topan, Tata, Dian, Niken. Terimakasih telah berbagi kebahagiaan dan pengalaman bermasyarakat yang luar biasa;
12. Teman-teman seperjuangan di peminatan Kesehatan Keselamatan Kerja 2012, terimakasih untuk waktu dan canda tawanya;
13. Teman-teman seperjuang di Fakultas Kesehatan Masyarakat angkatan 2012. Terimakasih atas kebersamaan, semangat, dan dukungan yang telah diberikan selama perkuliaahan;
14. Serta semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan penyusunan proposal skripsi ini. Ata perhatian dan dukungannya penulis menyampaikan terimakasih.

Jember, 3 Januari 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN COVER</b> .....	<b>ii</b>
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN</b> .....	<b>v</b>
<b>SKRIPSI</b> .....	<b>vi</b>
<b>PENGESAHAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>RINGKASAN</b> .....	<b>viii</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>x</b>
<b>PRAKATA</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xx</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	<b>3</b>
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	<b>3</b>
1.3.1 Tujuan Umum .....	3
1.3.2 Tujuan Khusus .....	4
<b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....	<b>4</b>
1.4.1 Manfaat Teoritis .....	4
1.4.2 Manfaat Praktis .....	4
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
<b>2.1 Faal Kerja</b> .....	<b>6</b>
<b>2.2 Kerja Fisik</b> .....	<b>9</b>
2.2.1 Otot dalam Kerja Fisik .....	10
2.2.2 Kekuatan Otot .....	13
2.2.3 Daya Tahan Otot .....	13
<b>2.3 Kelelahan Otot</b> .....	<b>14</b>
2.3.1 Mekanisme Kelelahan Otot.....	15
2.3.2 Metabolisme Anaerobik .....	17
2.3.3 Dampak Kelelahan .....	18
<b>2.4 Semangka</b> .....	<b>19</b>
2.4.1 Pendahuluan .....	19
2.4.2 Taksonomi Tanaman Semangka .....	20

2.4.3 Kandungan dalam Semangka.....	20
2.4.4 Manfaat Tanaman Semangka.....	21
2.4.5 Sitrulin dalam Semangka .....	22
<b>2.5 Assessment Nyeri .....</b>	<b>23</b>
<b>2.6 Kerangka Teori .....</b>	<b>26</b>
<b>2.7 Kerangka Konsep.....</b>	<b>27</b>
<b>2.8 Hipotesis Penelitian.....</b>	<b>28</b>
<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>29</b>
<b>3.1 Jenis dan Desain Penelitian.....</b>	<b>29</b>
3.1.1 Jenis Penelitian.....	29
3.1.2 Desain Penelitian .....	29
<b>3.2 Objek Penelitian dan Replikasi .....</b>	<b>31</b>
3.2.1 Objek Penelitian.....	31
3.2.2 Replikasi .....	32
<b>3.3 Tempat dan Waktu Penelitian.....</b>	<b>34</b>
3.3.1 Tempat Penelitian .....	34
3.3.2 Waktu Penelitian.....	34
<b>3.4 Alat, Bahan, dan Prosedur .....</b>	<b>35</b>
3.4.1 Alat Penelitian.....	35
3.4.2 Bahan Penelitian .....	36
3.4.3 Prosedur .....	36
<b>3.5 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional .....</b>	<b>39</b>
3.5.1 Variabel Penelitian.....	39
3.5.2 Definisi Operasional .....	40
<b>3.6 Data dan Sumber Data .....</b>	<b>42</b>
<b>3.7 Teknik dan Alat Pengumpulan Data.....</b>	<b>43</b>
3.7.1 Teknik Pengumpulan Data.....	43
3.7.2 Instrumen dan Alat Pengumpulan Data .....	44
<b>3.8 Kerangka Operasional Penelitian .....</b>	<b>45</b>
<b>3.9 Etika Penelitian .....</b>	<b>46</b>
<b>3.10 Teknik Pengolahan, Penyajian dan Analisis Data.....</b>	<b>47</b>
3.10.1 Teknik Pengolahan Data .....	47
3.10.2 Teknik Penyajian Data .....	48
3.10.3 Teknik Analisis Data .....	48
<b>3.11 Alur Penelitian .....</b>	<b>50</b>
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>51</b>
<b>4.1 Hasil.....</b>	<b>51</b>
4.1.1 Karakteristik Subjek Penelitian.....	51
4.1.2 Pengukuran Kelelahan Otot Berdasarkan Intensitas Nyeri Otot Sebelum Pemberian Jus Semangka 500 ml.....	53

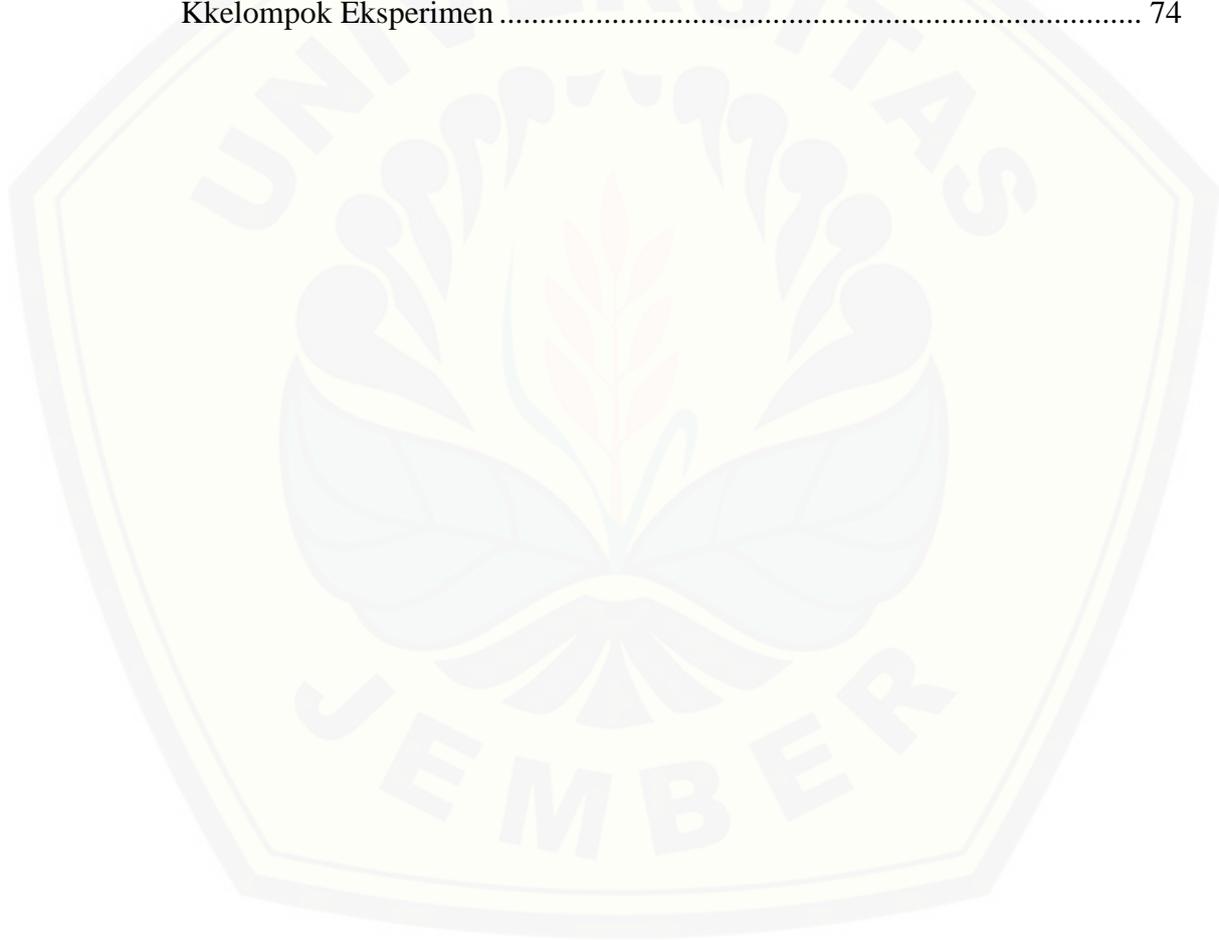
4.1.3 Pengukuran Kelelahan Otot Berdasarkan Intensitas Nyeri Otot Sesudah Pemberian Jus Semangka 500 ml .....	60
4.1.4 Hasil Uji Statistik Penurunan Kelelahan Otot dari Hasil Perbedaan Intensitas Nyeri Otot Aktif dan Otot Pasif.....	69
<b>4.2 Pembahasan.....</b>	<b>74</b>
4.2.1 Karakteristik Subjek Penelitian.....	74
4.2.2 Penurunan Kelelahan Otot Berdasarkan Intensitas Nyeri Otot Sebelum Pemberian Jus Semangka 500 ml.....	77
4.2.3 Penurunan Kelelahan Otot Berdasarkan Intensitas Nyeri Otot Sesudah Pemberian Jus Semangka 500 ml .....	81
4.2.4 Penurunan Kelelahan Otot dari Hasil Perbedaan Intensitas Nyeri Otot Aktif dan Otot Pasif .....	82
<b>BAB 5. PENUTUP .....</b>	<b>84</b>
5.1 Kesimpulan.....	84
5.2 Saran .....	85
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>86</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>90</b>

**DAFTAR TABEL**

	Halaman
2.1 Kategori Umur untuk Indonesia.....	7
2.2 Kategori Ambang Batas IMT untuk Indonesia.....	8
2.3 Kategori Tekanan Darah.....	9
2.4 Kandungan dalam 100 gram Buah Semangka ( <i>Citrullus lanatus</i> ).....	21
3.1 Tata Letak Rancangan Penelitian.....	32
3.2 Definisi Operasional Variabel Penelitian.....	41
3.3 Definisi Operasional Variabel Penelitian.....	42
3.4 Definisi Operasional Variabel Penelitian.....	43
4.1 Sebaran Umur Subjek Penelitian.....	52
4.2 Sebaran IMT Subjek Penelitian.....	53
4.3 Sebaran Tekanan Darah Subjek Penelitian.....	54
4.4 Tabulasi Silang Intensitas Nyeri Otot Aktif Sebelum <i>Treatment</i> dengan Umur.....	55
4.5 Tabulasi Silang Intensitas Nyeri Otot Aktif Sebelum <i>Treatment</i> dengan IMT.....	56
4.6 Tabulasi Silang Intensitas Nyeri Otot Aktif Sebelum <i>Treatment</i> dengan Tekanan Darah.....	57
4.7 Tabulasi Silang Intensitas Nyeri Otot Pasif Sebelum <i>Treatment</i> dengan Umur.....	59
4.8 Tabulasi Silang Intensitas Nyeri Otot Pasif Sebelum <i>Treatment</i> dengan IMT.....	60
4.9 Tabulasi Silang Intensitas Nyeri Otot Pasif Sebelum <i>Treatment</i> dengan Tekanan Darah.....	60
4.10 Tabulasi Silang Intensitas Nyeri Otot Aktif Sesudah <i>Treatment</i> dengan Umur.....	63
4.11 Tabulasi Silang Intensitas Nyeri Otot Aktif Sesudah <i>Treatment</i> dengan IMT.....	64
4.12 Tabulasi Silang Intensitas Nyeri Otot Aktif Sesudah <i>Treatment</i> dengan Tekanan Darah.....	65
4.13 Tabulasi Silang Intensitas Nyeri otot Pasif Sesudah <i>Treatment</i> dengan Umur.....	67
4.14 Tabulasi Silang Intensitas Nyeri Otot Pasif Sesudah <i>Treatment</i> dengan IMT.....	68

**DAFTAR TABEL**

	Halaman
4.15 Tabulasi Silang Intensitas Nyeri Otot Pasif Sesudah <i>Treatment</i> dengan Tekanan Darah.....	69
4.16 Tabel Uji T <i>Samples</i> Berpasangan Intensitas Nyeri Otot Aktif.....	71
4.17 Korelasi <i>Samples</i> Berpasangan Intensitas Nyeri Otot Aktif Kelompok Eksperimen.....	72
4.18 Tabel Uji T <i>Samples</i> Berpasangan Intensitas Nyeri otot Pasif .....	74
4.19 Korelasi <i>Samples</i> Berpasangan Intensitas Nyeri Otot Pasif Kkelompok Eksperimen .....	74



**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
2.1 Otot Bisep Berkontraksi dan Otot Trisep Berelaksasi .....	10
2.2 Otot Bisep Berelaksasi dan Otot Trisep Berkontraksi .....	10
2.3 Tanaman Semangka .....	19
2.4 Buah Semangka ( <i>Citrullus lanatus</i> ).....	20
2.5 <i>Visual Analog Scale (VAS) Ruler</i> .....	24
2.6 <i>Numeric Pain Rating Scale (NPRS)</i> .....	25
2.7 Kerangka Teori .....	26
2.8 Kerangka Konsep Penelitian .....	27
3.1 Desain Penelitian .....	29
3.2 Juicer, Sebagai Alat Pembuat Jus .....	35
3.3 Botol Plastik Ukuran 500 ml dengan Tutup Rapat .....	35
3.4 Alat Ukur Tekanan Darah Digital .....	35
3.5 Spesifikasi Alat Ukur Omron Model IA1 .....	35
3.6 Prosedur Pembuatan Jus Semangka .....	36
3.7 Kerangka Operasional Penelitian.....	46
3.8 Alur Penelitian .....	51
4.1 Intensitas Nyeri Otot Aktif Sebelum Pemberian Jus Semangka 500ml .....	55
4.2 Intensitas Nyeri Otot Pasif Sebelum Pemberian Jus Semangka 500ml .....	58
4.3 Intensitas Nyeri Otot Aktif Sesudah Pemberian Jus Semangka 500ml .....	62
4.4 Intensitas Nyeri Otot Pasif Sesudah Pemberian Jus Semangka 500ml.....	66
4.5 Penurunan Rerata Intensitas Nyeri Otot Aktif .....	71
4.6 Penurunan Rerata ntensitas Nyeri Otot Pasif.....	73

**DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
Lampiran A. Lembar Persetujuan .....	96
Lampiran B. Lembar Data Diri Pekerja .....	97
Lampiran C. Pengukuran Intensitas Nyeri Otot.....	99
Lampiran D. Izin Masuk Penelitian .....	101
Lampiran E. Izin Penggunaan Hasil Data.....	102
Lampiran F. Langkah Penelitian.....	103
Lampiran G. Gambar Model Perlakuan.....	105
Lampiran H. Hasil Analisis Data Menggunakan SPSS .....	106

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

PT. Petrokimia Gresik merupakan pabrik pupuk terlengkap di Indonesia dan merupakan salah satu anggota *holding* PT. Pupuk Indonesia (persero). PT. Petrokimia Gresik bergerak di bidang produksi pupuk, bahan-bahan kimia, dan jasa lainnya seperti *engineering* yang menempati lahan seluas 450 hektar di Kabupaten Gresik, Jawa Timur. Petrokimia Gresik memiliki profil jumlah pekerja diatas 3.000 orang dan memiliki 21 *plant* per tahun 2013 menuntut untuk tercapainya cita-cita menjadi perusahaan “*Health, Safety, Enviromental (HSE) Excellence*” sebagai faktor pendukung penerapan “*Operation Excellence*”.

Kinerja PT. Petrokimia Gresik di bidang penerapan K3 sepanjang tahun 2012 sampai April 2013 dapat direfleksikan dari pencapaian *Lost Time Injury (LTI)- free man hours* 53.763.409 juta jam kerja, dengan 2.582 Hari Kerja Aman (HKA). Namun, berdasarkan rekapitulasi Departemen Lingkungan dan K3 (LK3) Januari-September 2016 PT. Petrokimia Gresik, kunjungan rawat jalan karena kelelahan otot cukup tinggi yaitu 282 kasus dan merupakan 10 besar keluhan pekerja. Angka keluhan kelelahan otot paling tinggi dirasakan pada pekerja Bagian Pengantongan I dan Produk Samping.

Pengantongan I dan Produk Samping merupakan bagian dari Departemen Produksi PT. Petrokimia Gresik yang bertanggung jawab memproduksi pupuk ZA I dan ZA III. Pupuk ZA I dan ZA III merupakan pupuk dengan *rate* yang tinggi yaitu  $\pm 400.000$  ton/tahun. Bagian Pengantongan I dan Produk Samping memiliki 60 pekerja yang melakukan kerja fisik angkat angkut pupuk seberat 50 kg secara kontinu.

Pekerja melakukan kerja fisik angkat angkut pupuk harus mencapai target 30 ton/jam untuk mengangkat pupuk ke *pallet* sebelum dikirim oleh *forklift*. Aktivitas kerja fisik yang berlangsung kontinu dapat memicu kelelahan otot. Kelelahan otot mengakibatkan kekuatan otot akan berkurang, respon otot terhadap

stimulus otak berkurang, sehingga tingkat aktivitas proses produksi akan berkurang pula (Perez-Guisado dan Jakeman, 2010:1217).

Kelelahan otot ditandai dengan nyeri otot yang mengikuti. Nyeri otot dapat menyebabkan rasa tidak nyaman atau nyeri yang kadang tidak diketahui penyebab nyeri tersebut dapat timbul. Berdasarkan beberapa teori yang sudah dikemukakan, penyebab terjadinya nyeri otot adalah *microtrauma* yang terjadi pada serabut kecil serat otot. Nyeri otot dapat terjadi pada fase akut dimana pada fase akut ini terjadi nyeri otot yang berlangsung selama ataupun setelah melakukan aktivitas fisik yang berat dalam jangka waktu yang cepat (Perez-Guisado dan Jakeman, 2010:1218).

Observasi awal yang dilakukan peneliti, untuk mengatasi masalah ini banyak dari pekerja mengkonsumsi suplemen maupun minuman berenergi yang menggunakan zat ergogenik. Gleeson *et al.* (1995:139) menyatakan zat ergogenik adalah zat yang mempengaruhi fungsi fisiologis tubuh dan dapat memberikan makronutrien penting yang dibutuhkan oleh tubuh untuk peningkatan performa dan pemulihan dalam bekerja. Zat ergogenik muncul dalam berbagai jenis, yaitu berupa zat nutrisi dan zat farmakologis.

Saat ini sudah banyak produk-produk zat ergogenik sintesis yang beredar. Tokish *et al.* (2004:1551) menyatakan zat ergogenik mampu meningkatkan performa dalam bekerja, namun terdapat efek samping yang akan berdampak buruk bagi penggunaannya apabila digunakan dalam jangka waktu yang lama. Sari *et al.* (2015:502) menyatakan konsumsi zat ergogenik sintesis dosis rendah dan dosis tinggi kurang dari empat minggu menyebabkan peradangan hati, pelebaran vena porta, arteri hepatika, dan duktus biliari sedangkan lebih dari empat minggu terdapat perlemakan (steatosis) fokal hati.

Peneliti berkeinginan untuk mencari sebuah alternatif yang dapat diperoleh dari bahan alami sehingga efek negatif dari penggunaan zat ergogenik dapat dihindari. Salah satu bahan makan yang mengandung zat ergogenik adalah semangka. Semangka mengandung banyak asam amino sitrulin. Sitrulin merupakan asam amino non esensial yang dihasilkan dari ureogenesis dalam hati.

Selama bekerja, produksi utama amonia berasal dari otot karena deaminasi *adenosine monophosphate* (AMP) ke *inosine monophosphate* (IMP), ornitin,

sitrulin, dan arginin memfasilitasi pembuangan dari amonia ini melalui siklus urea. Tarazona-Diaz *et al.* (2013:A-B) menyatakan sitrulin berperan dalam meningkatkan transpor glukosa di otot rangka dan pembentukan *Nitric Oxide* (NO). NO merupakan zat yang telah terbukti memiliki efek positif dalam peningkatan performa pekerja.

Beberapa penelitian terdahulu telah menjelaskan manfaat sitrulin terhadap peningkatan performa otot, pemberian jus semangka 500 ml dapat meringankan kelelahan otot pada atlet (Peresz-Guizado dan Jakeman, 2010:1222). Sedangkan pengaruh pemberian sitrulin dalam semangka terhadap kelelahan otot pada pekerja masih belum peneliti dapatkan. Berdasarkan manfaat dan pengaruh sitrulin terhadap berkurangnya intensitas nyeri otot, maka penelitian tentang pengaruh sitrulin dalam jus semangka 500 ml dari 800 gram daging buah semangka tanpa penambahan gula dan air ini sangat diperlukan untuk memperjelas pandangan masyarakat serta mendukung hipotesis tentang manfaat mengkonsumsi zat ini terhadap upaya penurunan kelelahan otot setelah bekerja.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Bagaimanakah efektivitas pemberian jus semangka sebagai upaya penurunan intensitas nyeri otot aktif dan pasif (studi kasus pada pekerja Bagian Pengantongan I dan Produk Samping PT. Petrokimia Gresik) ?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Menganalisis efektivitas dari pemberian jus semangka sebagai upaya penurunan intensitas nyeri otot aktif dan pasif (studi kasus pada pekerja Bagian Pengantongan I dan Produk samping PT. Petrokimia Gresik)

### 1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Mengidentifikasi karakteristik pekerja meliputi umur, jenis kelamin, IMT, riwayat penyakit, dan tekanan darah.
- b. Menganalisis intensitas nyeri otot aktif dan pasif sebelum pemberian jus semangka 500 ml
- c. Menganalisis intensitas nyeri otot aktif pasif sesudah pemberian jus semangka 500 ml.
- d. Menganalisis penurunan intensitas nyeri otot aktif dan pasif sebelum dan sesudah pemberian jus semangka 500 ml.

## 1.4 Manfaat Penelitian

### 1.4.1 Manfaat Teoritis

Secara teoritis penelitian ini diharapkan dapat mengembangkan khasanah ilmu pengetahuan tentang kesehatan dan keselamatan kerja mengenai efektivitas pemberian jus semangka sebagai langkah alternatif penurunan intensitas nyeri otot pada pekerja bagian pengantongan I dan produk samping PT. Petrokimia Gresik.

### 1.4.2 Manfaat Praktis

#### a. Bagi Peneliti

Hasil penelitian ini merupakan suatu pengalaman yang berharga dalam rangka membangun ilmu pengetahuan mengenai alternatif lain yang lebih sehat sebagai upaya penurunan intensitas nyeri otot pada pekerja.

#### b. Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat

Hasil penelitian ini dapat menambah pembendaharaan literatur, dapat menjadi sumber informasi bagi pihak yang membutuhkan untuk melakukan penelitian khususnya tentang pengaruh positif jus semangka terhadap kelelahan otot pekerja sehingga dapat berguna dan mengedukasi.

c. Bagi Tempat Penelitian

Hasil penelitian ini dapat dijadikan alternatif dalam mengurangi angka kasus kelelahan otot yang dialami pekerja Bagian Pengantongan I dan Produk Samping sehingga dapat meningkatkan derajat kesehatan pekerja.



## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Faal Kerja

Ilmu tentang faal yang dikhususkan untuk manusia yang bekerja disebut faal kerja (Suma'mur, 2009: 319). Secara faal, bekerja adalah kerja sama dalam koordinasi yang sebaik-baiknya dari indra (mata, telinga, peraba, perasa, dan lain-lain), otak dan saraf-saraf di pusat dan di perifer, serta otot-otot. Selanjutnya untuk pertukaran zat yang diperlukan dan yang harus dibuang masih diperlukan peredaran darah ke dan dari otot-otot. Dalam hal ini, jantung, paru, hati, usus, dan lain-lainnya menunjang kelancaran proses pekerjaan.

Menurut Suma'mur (2009: 320-321) menjelaskan, otot adalah salah satu organ yang penting terutama untuk pekerjaan fisik. Otot bekerja dengan jalan kontraksi dan relaksasi. Kekuatan ditentukan oleh jumlah dan besar serat-seratnya, daya kontraksi, serta cepatnya berkontraksi. Sebelum kontraksi (mengerut), darah diantara serat-serat otot atau di luar pembuluh-pembuluh otot terjepit, sehingga peredaran darah terganggu dan menyebabkan kelelahan otot. Kerja terus menerus dari suatu otot, sekalipun bersifat dinamik, selalu diikuti kelelahan, maka perlu istirahat untuk pemulihan. Kelelahan otot secara fisik antara lain akibat zat-zat sisa metabolisme seperti asam laktat, karbon dioksida dan sebagainya. Otot-otot yang lelah akan menunjukkan kurangnya kekuatan, bertambah panjangnya waktu laten kontraksi dan waktu melemas, berkurangnya koordinasi, serta otot gemetar (*tremor*).

Faal kerja juga dipengaruhi oleh umur, Indeks Massa Tubuh (IMT), dan tekanan darah. Penelitian ini juga menganalisis ketiga faktor tersebut dalam mempengaruhi penurunan intensitas nyeri otot. Berikut akan dijelaskan mengenai ketiga faktor tersebut antara lain :

a. Umur

Umur adalah proses menjadi tua disertai berkurangnya kemampuan kerja karena perubahan pada alat-alat tubuh, sistem kardiovaskular, dan hormonal (Suma'mur, 2009:77). Pada usia muda (20-39 tahun), proses metabolisme/biokimiawi di dalam tubuh sangat besar dan kemudian menurun secara bertingkat (gradual) (Suma'mur, 2009: 377). Berdasarkan penelitian Langgar dan Setywati (2014: 129) menyebutkan, semakin tua umur pekerja semakin pekerja untuk mengeluh kelelahan otot.

Menurut Undang-Undang No 13 tahun 2003 menyebutkan batas usia kerja di Indonesia adalah diatas 15 tahun. Berdasarkan teori umur, bahwa tua merupakan proses menghilangnya secara perlahan kemampuan jaringan untuk memperbaiki diri, mengganti dan mempertahankan struktur dan fungsi normalnya (Tarwaka, 2004: 67). Pekerja dengan usia muda (20-29 tahun) mempunyai kekuatan fisik dan cadangan tenaga lebih besar dibandingkan pekerja dengan usia tua (Langgar dan Setyawati, 2014: 132). Berdasarkan teori umur, bahwa tua merupakan proses menghilangnya secara perlahan kemampuan jaringan untuk memperbaiki diri, mengganti dan mempertahankan struktur dan fungsi normalnya (Tarwaka, 2004: 67).

Tabel 2. 1 Kategori Umur untuk Penduduk Indonesia

Kategori	Umur
Masa remaja awal	12-16 tahun
Masa remaja akhir	17-25 tahun
Masa dewasa awal	26-35 tahun
Masa dewasa akhir	36-45 tahun
Masa lansia awal	46-55 tahun
Masa lansia Akhir	56-65 tahun

Sumber: Depertemen Kesehatan, 2009

b. Indeks Massa Tubuh (IMT)

Indek Massa Tubuh (IMT) adalah cara penilaian status gizi dengan pengukuran gizi sederhana dan mudah dilakukan, namun hanya dapat digunakan untuk menentukan status gizi orang dewasa (usia 18 tahun keatas) (Irianto, 2007: 73). Status gizi seseorang dapat diketahui melalui nilai IMT. IMT dihitung dengan

rumus berat badan dalam kilogram dibagi dengan kuadrat tinggi badan dalam meter (Supariasa, 2014: 60).

Pekerja dengan status gizi diatas maupun dibawah normal, akan menyebabkan terganggunya proses alat-alat vital seperti jantung, paru, hati, dan ginjal dalam rangka perbaikan sel atau jaringan yang mengalami kerusakan (Suma'mur, 2009: 376-377). Terdapat kecenderungan bahwa beban kerja yang berat beserta status gizi yang buruk dapat menurunkan kekuatan otot (Suma'mur, 2009: 18). Ukuran tubuh menentukan kemampuan fisik tenaga kerja untuk bekerja (Suma'mur, 2009: 322).

Tabel 2. 2 Kategori Ambang Batas IMT untuk Indonesia

	Kategori	IMT
Kurus	Kekurangan berat badan tingkat berat	<17,0
	Kekurangan berat badan tingkat ringan	17,0-18,5
Normal		>18,5-25,0
Gemuk	Kelebihan berat badan tingkat ringan	>25,0-27,0
	Kelebihan berat badan tingkat berat	>27,0

Sumber: Supariasa, 2014

### c. Tekanan Darah

Tekanan darah adalah kekuatan yang diperlukan agar darah dapat mengalir di dalam pembuluh darah dan beredar mencapai semua jaringan tubuh manusia (Gunawan, 2001: 7). Jenis tekanan darah dibedakan menjadi dua jenis, yaitu tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik. Status tekanan darah akan mempengaruhi kerja jantung sebagai organ penting dalam fisiologi kerja (Suma'mur, 2009: 328).

Tekanan darah sistolik adalah tekanan yang terjadi bila otot jantung berdenyut memompa untuk mendorong darah keluar melalui arteri, tekanan darah ini berkisar antara 95-140 mmHg (Gunawan, 2001: 8). Tekanan darah diastolik adalah tekanan terendah selama jantung mengembang, tekanan darah ini berkisar antara 60-95 mmHg (Gunawan, 2001: 8). Menurut Gray *et al.* (2003: 57-58), penurunan atau peningkatan tekanan darah akan mempengaruhi homeostasis di dalam tubuh.

Tekanan darah selalu diperlukan untuk daya dorong mengalirnya darah didalam arteri, arteriola, kapiler, dan sistem vena, sehingga terbentuklah suatu aliran darah yang menetap. Pada pekerjaan fisik, jantung akan memompa darah pada otot, sehingga zat yang diperlukan dapat diberikan dan zat sampah metabolisme diambil diambil dan dikeluarkan otot (Suma'mur, 2009: 328). Pekerja dengan tekanan darah tinggi akan menyulitkan jantung memompakan darah arteri untuk memenuhi kebutuhan darah dalam rangka keperluan bekerja, padahal salah satu kebutuhan utama bagi bekerjanya otot adalah oksigen yang dibawa oleh darah arteri kepada otot untuk pembakaran zat yang menghasilkan energi (Suma'mur, 2009: 328-329).

Tabel 2. 3 Kategori Tekanan Darah

	Tekanan Darah Sistolik	Tekanan Darah Diastolik
Normal	< 130 mmHg	< 85 mmHg
Normal tinggi	130-139 mmHg	85-89 mmHg
Stadium 1 (hipertensi ringan)	140-159 mmHg	90-99 mmHg
Stadium 2 (hipertensi sedang)	160-179 mmHg	100-109 mmHg
Stadium 3 (hipertensi berat)	180-209 mmHg	110-119 mmHg
Stadium 4	≥ 210 mmHg	≥ 120 mmHg

Sumber: Supriasa, 2004

## 2.2 Kerja Fisik

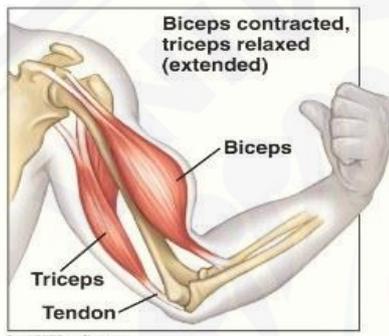
Kerja fisik (*physical work*) adalah kerja yang memerlukan energi fisik otot manusia sebagai sumber tenaganya (*power*). Kerja fisik seringkali juga disebut sebagai “*manual operation*” dimana performa kerja sepenuhnya akan tergantung manusia baik yang berfungsi sebagai sumber tenaga (*power*) ataupun pengendali kerja (*control*) (Wignjosoebroto, 2003: 272).

### 2.2.1 Otot dalam Kerja Fisik

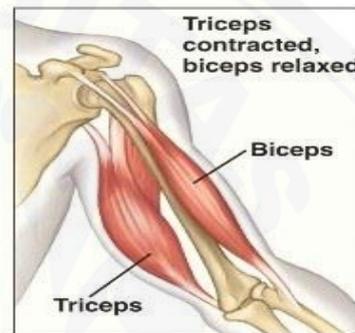
Beberapa bahasan tentang otot dalam lingkup kerja fisik (Suma'mur, 2009: 354-359), yaitu:

#### a. Kontraksi Otot

Otot antagonis adalah dua otot atau lebih yang kerjanya berlawanan. Jika otot pertama berkontraksi dan yang kedua berelaksasi, akan menyebabkan tulang tertarik atau terangkat. Sebaliknya, jika otot pertama berelaksasi dan yang kedua berkontraksi akan menyebabkan tulang kembali ke posisi semula.



Gambar 2. 1 Otot bisep berkontraksi dan otot trisep berelaksasi (Sumber: Harrington dan Gill, 2003)



Gambar 2. 2 Otot bisep berelaksasi dan otot trisep berkontraksi (Sumber: Harrington dan Gill, 2003)

#### b. Proses Kimiawi dan Timbulnya Tenaga

Di saat awal otot bekerja, energi yang digunakan berasal dari *Adenosine Triphosphate* (ATP), yang tersimpan di mitokondria dan hanya tersedia dalam beberapa detik saja. ATP merupakan senyawa kimia berenergi tinggi, namun ikatan kimianya labil dan mudah melepaskan gugus fosfatnya. Ketika energi dibutuhkan, ATP dapat segera dipecah melalui reaksi hidrolisis sehingga ikatan fosfatnya terlepas dan terbentuk ADP (*Adenosine Diphosphate*) (Iridiastadi dan Yassierli, 2014: 106).

Reaksi hidrolisis menghasilkan energi yang siap diangkut dan digunakan oleh tubuh. Proses perubahan ATP menjadi ADP merupakan reaksi yang dapat berbalik, sehingga dapat dilakukan proses pembentukan kembali ATP yang dibantu oleh sumber energi lain, yaitu kreatin fosfat (CP). Proses ini hanya dapat berlangsung selama maksimal 10 detik, selain itu cadangan kreatin fosfat juga

relatif sangat terbatas. Untuk keberlangsungan kerja otot, ATP harus selalu tersedia, sehingga diperlukan sumber energi lain dari metabolisme, yang digunakan untuk membentuk ATP secara berkesinambungan dengan memanfaatkan oksigen. Proses ini dinamakan metabolisme aerobik, yang ditandai dengan adanya penggunaan oksigen (Iridiastadi dan Yassierli, 2014: 106).

Menurut Guyton (1996:279), sumber energi dasar adalah dari kontraksi otot yaitu glikogen atau glukosa yang terkandung dalam darah. Keduanya bukan sumber awal dari energi. Pada permulaan aktivitas otot (3-5 detik pertama), ATP yaitu senyawa *phosphate* yang berenergi tinggi yang berada pada jaringan otot dimobilisasikan. ATP diuraikan menjadi ADP dan sejumlah energi untuk melanjutkan aktivitas otot, ATP harus dibentuk atau diregenerasi.

Sumber energi pertama untuk pembentukan ATP adalah CP, yang juga merupakan senyawa fosfat yang berenergi tinggi dan yang tersedia di jaringan otot dalam jumlah kecil. Reaksi CP dengan ADP bebas menimbulkan kreatin dan ATP. Setelah CP dalam otot habis (10 detik) dan jika aktivitas baru tetap berlanjut, glukosa dan glikogen dalam darah dimobilisasikan. Glukosa disirkulasikan ke jaringan otot melalui struktur *permeable*, glukosa ini dirubah menjadi beberapa tahap terutama menjadi *pyruvic acid*, kemudian pemecahan melalui 2 (dua) cara, yaitu:

- 1) *Anaerobic Work*, bila oksigen yang diperlukan tidak disuplai dalam otot, asam piruvat diubah menjadi asam laktat pada saat ATP dibentuk (diregenerasi). Penumpukan asam laktat dalam serabut otot menyebabkan timbulnya kelelahan otot dan rasa nyeri pada otot.
- 2) *Aeorbic Work*, bila suplai oksigen mencukupi, asam piruvat akan diubah menjadi air dan karbon dioksida menghasilkan sejumlah ATP. *Aerobic work* ini merupakan rekasi yang lebih efisien daripada *anaerobic work*.

c. Peredaran Darah

Glukosa dan oksigen yang sangat perlu untuk pembuatan tenaga disimpan dalam jumlah yang sangat terbatas di dalam otot. Dalam hal ini pembuluh darah sangat penting peranannya untuk pengadaan kedua bahan ini kepada otot. Tidak

lancarnya peredaran darah ke otot yang bekerja dapat membatasi berfungsinya otot secara baik. Selama bekerja, kebutuhan akan peredaran darah dapat meningkat sepuluh sampai dua puluh kali. Untuk keperluan meningkatnya peredaran darah pada otot yang bekerja, jantung harus lebih banyak memompa darah, tekanan darah harus menjadi lebih besar dan pembuluh darah ke otot harus melebar.

d. Kerja Otot Statis dan Dinamis

1) Pengertian

Kerja otot dinamis adalah kerutan dan pengenduran suatu otot terjadi silih berganti, sedangkan pada kerja otot statis suatu otot menetap berkontraksi untuk suatu periode waktu secara kontinu. Untuk kerja otot dinamis, energi kerja adalah hasil perkalian diantara selisih panjang otot sebelum dan pada keadaan maksimum kontraksi dengan besarnya kekuatan. Pada pekerjaan statis, panjang otot tetap, dan seolah-olah tidak kelihatan kerja dari luar, sehingga energi tidak dapat diperhitungkan dari besarnya kekuatan.

2) Peredaran Darah

Keadaan peredaran darah berbeda pada kerja otot statis dan dinamis. Dalam otot yang bekerja statis, pembuluh darah tertekan oleh penambahan tekanan dalam otot, sehingga peredaran darah dalam otot menjadi berkurang. Sebaliknya, otot yang berkontraksi dinamis berlaku sebagai suatu pompa bagi peredaran darah. Kerutan disertai pemompaan darah keluar otot, pengenduran adalah kesempatan bagi darah untuk masuk ke dalam otot. Maka peredaran darah bertambah dan otot menerima darah sampai dua puluh kali keadaan kontraksi statis.

Jelas bahwa otot yang berkontraksi dinamis memperoleh banyak glukosa dan oksigen, sehingga kaya akan tenaga, dan sisa metabolisme dibuang dengan segera. Otot yang berkontraksi secara tidak mendapat glukosa dan oksigen dari darah dan harus menggunakan cadangan yang ada. Lebih dari itu, sisa metabolisme tidak dapat diangkut ke luar, melainkan tertimbun. Karena inilah, otot berkontraksi statis tidak berlangsung lama. Rasa nyeri atau kelelahan

memaksa untuk menghentikan kerja otot statis. Sebaliknya, kerja otot dinamis dengan irama yang tepat dapat lama berkelanjutan tanpa kelelahan otot.

### 3) Efek Kerja Otot Statis

Pada kerja otot statis, peredaran darah ke otot berkurang menurut tingkatan kontraksi yang dipengaruhi oleh besarnya tenaga yang diperlukan. Jika dikerahkan kekuatan sebesar 60% dari maksimum, peredaran darah berhenti sama sekali. Jika dipakai hanya 15-20% tenaga otot statis, peredaran darah dapat dikatakan normal.

#### 2.2.2 Kekuatan Otot

Kekuatan otot dapat didefinisikan sebagai tenaga atau tegangan otot untuk melakukan kerja yang berulang atau terus menerus melawan tahanan dalam suatu usaha yang maksimal (Nieman, 2001: 120-121). Kekuatan otot merupakan suatu kemampuan untuk menghasilkan tenaga, termasuk didalamnya adalah kekuatan dinamik atau isotonik (yaitu kemampuan untuk menghasilkan tenaga melalui lingkup gerak) dan kekuatan isometrik (yakni kemampuan untuk menghasilkan tenaga pada suatu titik dalam lingkup gerak tanpa disertai perubahan panjang otot) (Nieman, 2001: 121).

#### 2.2.3 Daya Tahan Otot

Daya tahan otot merupakan kemampuan otot untuk melakukan kerja berulang atau terus menerus dengan beban submaksimal (Nieman, 2001: 127). Perkembangan kekuatan otot dan daya tahan otot pada dasarnya ditentukan oleh ukuran otot dan penampang melintang otot, kekuatan otot dan sudut tarikan, serta kecepatan kontraksi otot dan produksi tenaga. Terdapat hubungan yang bermakna antara ukuran otot dan penampang melintangnya, dengan kekuatan otot pada umumnya (Maughan, 2008: 1119).

### 2.3 Kelelahan Otot

Kata kelelahan menunjukkan keadaan yang berbeda-beda, tetapi semuanya berakibat kepada pengurangan kapasitas kerja dan ketahanan tubuh. Terdapat dua jenis kelelahan, yaitu kelelahan otot dan kelelahan umum. Kelelahan otot merupakan tremor pada otot atau perasaan nyeri yang terdapat pada otot (Suma'mur, 2009:359).

Kelelahan akibat kerja seringkali diartikan sebagai proses menurunnya efisiensi, performa kerja, dan berkurangnya kekuatan atau ketahanan fisik tubuh untuk terus melanjutkan kegiatan yang harus dilakukan. Lelah otot, dalam hal ini bisa dilihat dalam bentuk munculnya gejala kesakitan yang amat sangat ketika otot harus menerima beban yang berlebihan (Wignjosoebroto, 2003: 283). Kelelahan otot bersumber pada menurunnya kekuatan otot, bertambah panjangnya waktu laten kontraksi dan waktu melemas, berkurangnya koordinasi antara berbagai otot yang harus serempak bekerja atau antara otot dengan saraf dan indra (Suma'mur, 2009: 321).

Kelelahan adalah suatu mekanisme perlindungan tubuh agar tubuh terhindar dari kerusakan yang lebih lanjut sehingga terjadi pemulihan setelah istirahat. Istilah kelelahan biasanya menunjukkan kondisi yang berbeda-beda dari setiap individu, tetapi semuanya bermuara pada kehilangan efisiensi dan penurunan efektivitas kerja serta ketahanan tubuh. Kelelahan otot adalah merupakan tremor pada otot atau perasaan nyeri pada otot (Astuti, 2007: 28).

Kelelahan otot adalah penurunan performa otot akibat aktivitas fisik. Hal ini menyebabkan kapasitas kekuatan maksimal otot berkurang. Saat terjadi kelelahan otot, kekuatan otot akan berkurang, respon terhadap stimulus otak akan berkurang, sehingga tingkat aktivitas akan berkurang pula. Kelelahan otot dapat bersifat lokal ataupun menyeluruh. Secara fisiologis, kelelahan otot disebabkan oleh beberapa hal diantara: (1) berkurangnya jumlah ATP; (2) akumulasi produk-produk sampingan hasil pemecahan; (3) berkurangnya aliran darah ke otot (Herwana *et al.* 2005: 9-12).

### 2.3.1 Mekanisme Kelelahan Otot

Saat seseorang melakukan kerja fisik diperlukan gaya otot, dan aktivitas otot ini memerlukan energi dimana suplai energi memberi beban kepada sistem pernapasan dan sistem kardiovaskular. Sistem pernafasan dibebani oleh kerja fisik karena adanya peningkatan *ventilation* (*inhalation* dan *exhalation*) untuk mensuplai kebutuhan oksigen pada otot yang melakukan pekerjaan. Sedangkan pembebanan pada sistem kardiovaskular dikarenakan jantung harus memompa lebih cepat untuk memberikan oksigen pada otot yang terlibat melalui pembuluh darah (Astuti, 2007: 29).

Terdapat saat-saat ketika oksigen tidak tersedia saat energi dibutuhkan seperti pada awal kerja otot atau pada saat intensitas kerja fisik sudah berlebihan. Untuk mengatasi ini, energi diperoleh dari konveksi glukosa dan glikogen menjadi ATP tanpa bantuan oksigen (anaerobik). Proses ini berlangsung relatif lebih cepat (2,5 kali lebih cepat dari proses aerobik), namun hanya dapat bertahan selama sekitar satu menit untuk kerja otot maksimal. Proses ini sangat tidak efisien, di samping menghasilkan sisa metabolisme, seperti asam laktat, yang menyebabkan naiknya keasaman sel otot (Irdiastadi dan Yassierli, 2014: 106)

Naiknya keasaman sel otot berdampak pada melemahnya afinitas antara filament aktin dan *myosin* serta menurunnya kemampuan kontraksi otot. Penumpukan sisa metabolisme seperti ini tidak diharapkan karena bisa menyebabkan rasa nyeri, kram, ataupun *tremor*, sehingga harus dibuang melalui bantuan oksigen. Untuk intensitas tertentu, bisa jadi penumpukan sisa metabolisme terus terjadi, bahkan setelah kerja fisik berakhir. Dengan demikian, jelas bahwa kerja otot hanya dapat berlangsung secara terus menerus bila energi cukup tersedia melalui proses metabolisme efisien (Irdiastadi dan Yassierli, 2014: 106-107).

Terdapat tiga faktor kunci yang mendasari mekanisme terjadinya kelelahan otot, yaitu:

#### a. Berkurangnya Sumber Energi

Untuk berkontraksi, otot membutuhkan ATP. Meskipun serat otot memiliki ATP yang mampu menghasilkan beberapa kontraksi otot, namun “kolam” ATP nya

dapat diisi ulang sesuai kebutuhan. Terdapat tiga sumber fosfat energi tinggi yang dapat digunakan, yaitu:

1) Glikogen

Glikogen otot biasanya menjadi sumber glikogen pertama, dilanjutkan glikogen hati. Glikogen diubah menjadi glukosa-1-fosfat melalui proses glikogenolisis. Senyawa ini masuk ke jalur glikolisis dan menghasilkan 2 ATP untuk setiap 1 pasang molekul asam laktat yang terbentuk.

2) Kreatin Fosfat

Sumber kedua yang dapat digunakan yaitu kreatin fosfat. Kreatin fosfat dapat mengambil fosfat berenergi tinggi dari ATP dan juga dapat menyumbangkan fosfat tersebut ke ADP untuk membentuk ATP. Jumlah kreatin fosfat di serat otot 10 kali lebih banyak dari jumlah ATP sehingga senyawa ini hanya dapat mencukupi energi yang tidak terlalu banyak.

3) Respirasi Seluler di Mitokondria Serat Otot

Respirasi seluler tidak hanya diperlukan untuk mencukupi ATP yang diperlukan otot dalam aktivitas yang berlangsung lama, namun juga diperlukan setelahnya untuk mengaktifkan tubuh untuk kembali memproduksi glikogen dari asam laktat yang dihasilkan sebelumnya. Proses ini menyebabkan nafas cepat saat beraktivitas dan berlanjut untuk beberapa waktu setelah aktivitas dihentikan. Hal ini dikarenakan tubuh harus membayar debit oksigen yang telah dipakai sebelumnya (Gardiner, 2011: 83).

Apabila tidak mencukupi, cadangan lemak dan protein akan diubah menjadi ATP. Jumlah glikogen dalam otot hati cukup selama 90 menit secara terus menerus. Seiring berkurangnya cadangan energi dalam tubuh, maka akan muncul kelelahan otot.

b. Akumulasi Produk-Produk Sampingan

Produk-produk sampingan hasil pemecahan ATP secara anaerobik yaitu ion hidrogen ( $H^+$ ) di dalam plasma dan otot, *inosine monophosphate*, dan ADP. Akumulasi dari *inosine monophosphate* di dalam darah berakibat penurunan kapasitas kekuatan maksimal, penurunan sensitivitas  $Ca^{2+}$  *myofibrilar*, dan

penurunan pelepasan  $\text{Ca}^{2+}$ . Akumulasi dari ion  $\text{H}^+$  juga mengakibatkan efek yang sama dengan fosfat inorganik yaitu penurunan kapasitas kekuatan maksimal, dan penurunan sensitivitas  $\text{Ca}^{2+}$ . Hal ini disebabkan karena ion  $\text{H}^+$  berkompetisi dengan  $\text{Ca}^{2+}$  untuk berikatan dengan troponin C. Asam laktat yang terbentuk juga mengakibatkan sensasi terbakar pada otot (Gardiner, 2011: 125).

c. Berkurangnya Aliran Darah ke Otot

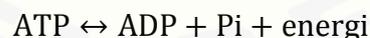
Pada saat istirahat, berkurangnya aliran darah ke otot disebabkan karena kompresi dari pembuluh darah (vasokonstriksi) oleh otot yang berkontraksi. Pada kontraksi tetani yang menyebabkan kompresi pembuluh darah secara terus menerus aliran darah hampir terhenti. Hal ini mengakibatkan melemahnya kontraksi otot (Hall, 2016: 77).

### 2.3.2 Metabolisme Anaerobik

Menurut Rony *et al.* (2009: 88-92), ada dua jenis reaksi pada metabolisme anaerobik, yaitu sistem *phosphagen* (ATP-PC) dan sistem asam laktat :

a. *Adenosine Triphosphate –Creatine Phosphate (ATP-PC)*

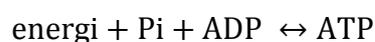
Apabila otot berkontraksi, energi yang segera dipakai adalah simpanan ATP yang ada didalam sel otot. Energi untuk bekerja segera dilepaskan ketika ATP dipecah menjadi *Adenosine Triphosphate* (ADP) dan *phosphate* (*Phosphate Inorganik = Pi*).



Setelah terjadi 5 detik terjadi aktivitas otot, maka ATP akan habis dan *phosphocreatine* yang juga merupakan cadangan *phosphate* energi tinggi akan dipecah, sehingga terjadi:



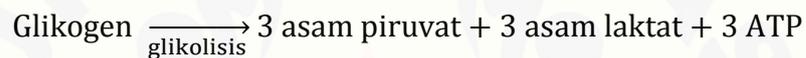
energi ini dipakai untuk resintesis ATP, sehingga:



cadangan ATP dan PC yang secara bersama disebut *phosphagen*, didalam otot jumlahnya hanya sedikit. Sistem *phosphagen* juga dikenal sebagai sistem energi *phosphate* atau sistem *alctic*, yang dapat berlangsung selama 5-10 detik. Bila aktivitas otot terus berlangsung maka harus ada pemecahan cadangan yang lain yaitu glikogen atau lemak.

b. Sistem Asam Laktat

Sistem asam laktat juga dikenal sebagai glikolisis anaerobik. Glikolisis adalah pemecahan karbohidrat, dalam hal ini glikogen menjadi piruvat dan asam laktat. Asam laktat akan ditimbun dalam darah dan otot, sehingga menyebabkan kelelahan otot.



Jadi, dari sistem ini hanya menghasilkan 3 mol ATP untuk setiap mol-glukosa sehingga akhirnya cadangan glikogen segera cepat dapat berkurang . Energi yang dihasilkan dapat berlangsung 2-3 menit, dan selanjutnya akan mengalami kelelahan.

### 2.3.3 Dampak Kelelahan

Kelelahan yang disebabkan sejumlah faktor yang berlangsung secara terus menerus dan terakumulasi akan menyebabkan apa yang disebut lelah kronis. Dampak nyata akibat kondisi seperti ini bisa menjawab pada fisiologis maupun psikologis manusia, yang akhirnya akan membutuhkan perawatan khusus (Wignjosoebroto, 2000:283). Kehabisan tenaga dan kehilangan kendali yang bersatu dalam kelelahan kronis tergabung ke dalam indra yang peka terhadap apatis, kehilangan ingatan, kegagalan dari keberadaan yang mencirikan kelompok kondisi *psychoneurotic* yang pada saat ini dikenal dengan depresi, dan dahulunya dikenal dengan nama *melancholia*.

Penyakit depresi juga berkaitan dengan gangguan tidur, hilangnya selera makan, *dyspepsia*, sembelit dan lain-lain (Nurmianto, 2002:257). Kata kelelahan menunjukkan keadaan yang berbeda-beda, tetapi semuanya berakibat kepada

pengurangan kapasitas kerja dan/atau penurunan kerja serta ketahanan tubuh. Penyebabnya adalah kebutuhan untuk beristirahat lebih banyak atau meningkatnya angka sakit.

## 2.4 Semangka

### 2.4.1 Pendahuluan

Tanaman semangka merambat dengan panjang 5,6 meter. Batang buah semangka berambut, daunnya berujung runcing dan berpangkal berbentuk cuping dengan tangkai panjang yang terletak berseberangan. Permukaan kulit buah semangka licin, warna kulit bervariasi seperti hijau, kuning agak putih, atau hijau bergaris putih. Daging buah semangka banyak yang mengandung air (Wihardja, 2006: 2).

Semangka termasuk tanaman tropis. Tanaman semangka berasal dari Afrika Tengah, tanaman ini kemudian menyebar ke India dan Cina kemudian dari kedua negara tersebut menyebar luas ke negara-negara lain. Dalam pertumbuhannya, semangka membutuhkan banyak cahaya matahari serta udara bersuhu tinggi sekitar 25°-30° C dan kering. Tanaman semangka tumbuh baik di tanah yang gembur dan subur, berkadar kapur tinggi dengan kelembapan yang tinggi. Di Indonesia, semangka banyak di tanam di daerah Jawa Tengah, Jawa Barat, dan Jawa Timur seperti Banyuwangi, Malang, dan Pasuruan (Wihardja, 2006: 2-3).



Gambar 2. 3 Tanaman Semangka (Sumber: Kalie, 2002)

#### 2.4.2 Taksonomi Tanaman Semangka

Klasifikasi botani tanaman semangka dalam sistem taksonomi adalah sebagai berikut :

Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Sub-kelas	: Rosids
Ordo	: Cucurbitales
Family	: Cucurbitacea
Genus	: Citrullus
Spesies	: <i>Citrullus lanatus</i>



Gambar 2. 4 Buah Semangka (*Citrullus lanatus*) (Sumber: Kalie, 2002)

#### 2.4.3 Kandungan dalam Semangka

Berbagai bahan pangan mengalami proses pengolahan, proses pengawetan, dan penambahan bahan-bahan lain, dengan demikian makanan tersebut menjadi lebih menggugah selera dan nyaman untuk dikonsumsi. Biasanya buah-buahan dimakan begitu saja atau diawetkan terlebih dahulu, cara-cara seperti itu ternyata kurang efektif karena volumenya besar (*bulky*) sehingga konsumen sulit untuk menghabiskan dalam jumlah banyak sehingga jus menjadi alternatif pilihan. (Wirakusumah, 2007: 1).

Tabel 2. 4 Kandungan dalam 100 gram buah semangka (*Citrullus lanatus*)

<i>Nutrient</i>	<i>Unit</i>	<i>Jumlah</i>
Air	g	91.45
Energi	Kcal	30
Protein	g	0.61
Lemak	g	0.15
Karbohidrat	g	7.55
Serat pangan	g	0.4
Gula, total	g	6.21
Kalsium (Ca)	mg	7
Besi (Fe)	mg	0.24
Magnesium (Mg)	mg	10
Phosphorus (P)	mg	11
Pottasium (K)	mg	112
Sodium (Na)	mg	1
Zinc (Zn)	mg	0.1
Vitamin C	mg	8.1
Vitamin A, IU	IU	569
Lycopene	mcg	4532
Sitrulin	mg	180

Sumber data primer 2016

#### 2.4.4 Manfaat Tanaman Semangka

Semangka memiliki beberapa manfaat bagi kesehatan seperti :

##### a. Penyakit Kardivaskuler

Semangka merupakan buah yang kaya akan sitrulin. Sitrulin merupakan asam amino yang umumnya diubah oleh tubuh kita menjadi arginin. Arginin inilah yang memfasilitasi pembentukan NO yang bersifat vasodilator. Sehingga, darah akan mengalir dengan bebas dan tekanan darah turun. Pada manusia, konsumsi semangka dapat menaikkan kadar arginin, baik dari sumber sintetis atau dari semangka menunjukkan pengurangan tekanan darah *brachial* dan tekanan darah

aorta pada orang dewasa dengan tekanan darah tinggi (Figuroa *et al.* 2012: 641-642).

b. Pembakar Lemak

Penelitian terbaru menunjukkan bahwa semangka dan kandungan sitrulinnya berkaitan dengan deposisi dari kadar lemak tubuh. Pada tubuh, sitrulin diubah menjadi arginin yang kemudian membentuk peptida poliarginin. Peptida poliarginin ini dapat menghambat aktivitas enzim *tissue-nonspecific alkaline phosphate* (TNAP). Saat aktivitas TNAP dihambat, sel adiposi di tubuh cenderung membentuk lebih sedikit lemak (Martins *et al.* 2007: 571).

#### 2.4.5 Sitrulin dalam Semangka

Semangka adalah sumber alami dan sumber yang kaya akan asam amino non esensial. Sitrulin berperan dalam sistem *Nitric Oxide* pada manusia dan berpotensi sebagai antioksidan dan vasolidator (Rimando dan Perkinz-Veazie, 2005: 196). Menurut Curis *et al.* (2005: 177) sitrulin diambil dari nama latin semangka yaitu *Citrullus lanatus* yang mana dalam buah semangka ini terkandung sitrulin dengan jumlah yang besar.

Sitrulin adalah asam amino non esensial dan pertama kali ditemukan dalam jus semangka. Sitrulin juga telah diisolasi dari buah-buahan lain seperti mentimun, melon, labu, dan biji kenari. Selain itu sitrulin juga pernah didapatkan di dalam getah pohon *white birch*. Pada mamalia, sitrulin dihasilkan di dalam usus halus yang digunakan untuk sintesis arginin di dalam tubuh (Rimando dan Perkinz-Veazie, 2005: 198-200).

Semangka merupakan buah-buahan yang paling kaya akan sitrulin. Kandungan sitrulin berkisar 3.9-28.5 mg/g berat kering (bk) dan adalah serupa diantara jenis berbiji dan jenis tanpa biji (16.6 mg/g berat kering (bk) dan 20.3 mg/g berat kering (bk), masing-masing) (Rimando dan Perkinz-Veazie, 2005: 198-200).

Manfaat sitrulin sebagai zat ergogenik didasarkan atas dua mekanisme, yaitu :

- a. Banyaknya jumlah sitrulin di dalam tubuh mempercepat rotasi siklus urea yang berakibat pada ekskresi amonia yang lebih cepat. Amonia merupakan faktor penting penyebab kelelahan otot karena akumulasi dari zat ini menstimulasi glikolisis sementara menghambat penggunaan piruvat secara aerobik. Akibatnya, terjadi penyimpangan metabolisme energi ke arah pembentukan laktat (Perez-Guisado dan Jakeman, 2010:1222).
- b. Menurut Wax *et al.* (2015: 2-3) sitrulin merupakan produk sampingan dari pembentukan *nitric oxide* (NO) yang dihasilkan dari oksidasi arginin dan dikatalisis oleh *nitric oxide synthase*. Arginin dapat disintesis dari sitrulin sehingga sitrulin dapat didaur ulang menjadi NO melalui arginin. Selain itu, konsumsi sitrulin terbukti lebih efisien dibandingkan dengan konsumsi arginin untuk meningkatkan kadar arginin di dalam tubuh. NO mengatur banyak fungsi fisiologis dari otot rangka termasuk pengambilan dan oksidasi glukosa, mitokondriogenesis, fungsi kontraktil, peningkatan aliran darah, dan regenerasi otot
- c. NO merupakan vasodilator yang menyebabkan aliran darah menjadi lebih cepat. Perfusi ke jaringan meningkat dan ekskresi zat-zat metabolit menjadi lebih cepat (Perez-Guisado dan Jakeman, 2010:1216).

## 2.5 Assessment Nyeri

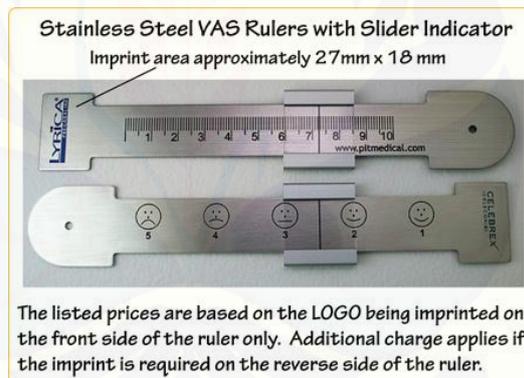
Nyeri adalah perasaan multidimensional yang sering kali sulit untuk diukur. Beberapa instrumen telah dikembangkan untuk memperoleh pengukuran akurat pada pasien yang merasakan level nyeri. Menurut Kahl dan Cleland (2005:123) menyebutkan dua *assessment* yang umum digunakan dalam pengukuran nyeri adalah *Visual Analog Scale* (VAS) dan *Numeric Pain Rating Scale* (NPRS).

Skala nyeri pada VAS dan NPRS telah menjadi alat pengukuran yang sering digunakan dalam bidang klinis dan berfungsi sebagai analisis parametrik yang mudah dan sederhana (Kahl dan Cleland, 2005: 125-126). Holdgate *et al.* (2003:

445) menjelaskan, pada penelitian eksperimen untuk melihat perubahan sebelum dan sesudah intervensi, skala nyeri berfungsi untuk mengukur tingkat keparahan rasa nyeri dan menentukan perubahan rasa nyeri. Holdgate *et al.* (2003: 445) menjelaskan, penggunaan VAS dan NPRS dalam *assessment* nyeri karena cepat, sederhana, dan tidak membutuhkan keterampilan motorik khusus, namun sensitif dalam menilai keparahan nyeri dan perubahan nyeri.

Menurut Yudiyanta *et al.* (2015: 215), ada beberapa cara untuk membantu mengetahui akibat nyeri dengan menggunakan skala *assessment* nyeri untuk mengukur intensitas nyeri akut dan skala yang biasa digunakan untuk evaluasi pemberian analgesik. Skala *assessment* nyeri ini meliputi :

a. *Visual Analog Scale* (VAS), adalah cara yang paling banyak digunakan untuk menilai nyeri. Skala linier ini menggambarkan secara visual gradasi tingkat nyeri yang mungkin dialami seseorang. Rentang nyeri diwakili sebagai garis sepanjang 10 cm dengan atau tanpa tanda pada setiap sentimeter.

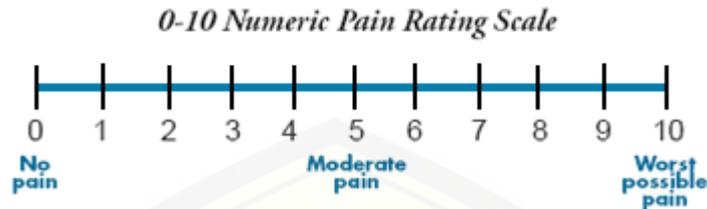


Gambar 2. 5 *Visual Analog Scale* (VAS) rulers (Sumber: Breivik *et.al*, 2008)

Tanda pada kedua ujung garis ini dapat berupa angka atau pernyataan deskriptif. Ujung yang satu mewakili tidak nyeri, sedangkan ujung yang lain mewakili rasa nyeri terparah yang mungkin terjadi. Skala dapat dibuat vertikal atau horizontal. Penggunaan VAS untuk mengukur intensitas nyeri otot aktif karena pada kondisi otot berkontraksi akan lebih cepat menunjukkan tingkat keparahan nyeri yang dirasakan.

b. *Numeric Pain Rating Scale* (NPRS), dianggap sederhana dan mudah dimengerti, sensitif terhadap dosis, jenis kelamin, dan perbedaan etnis. Lebih baik

daripada VAS terutama untuk menilai nyeri akut. Namun keterbatasan pilihan kata untuk menggambarkan rasa nyeri, tidak memungkinkan untuk membedakan tingkat



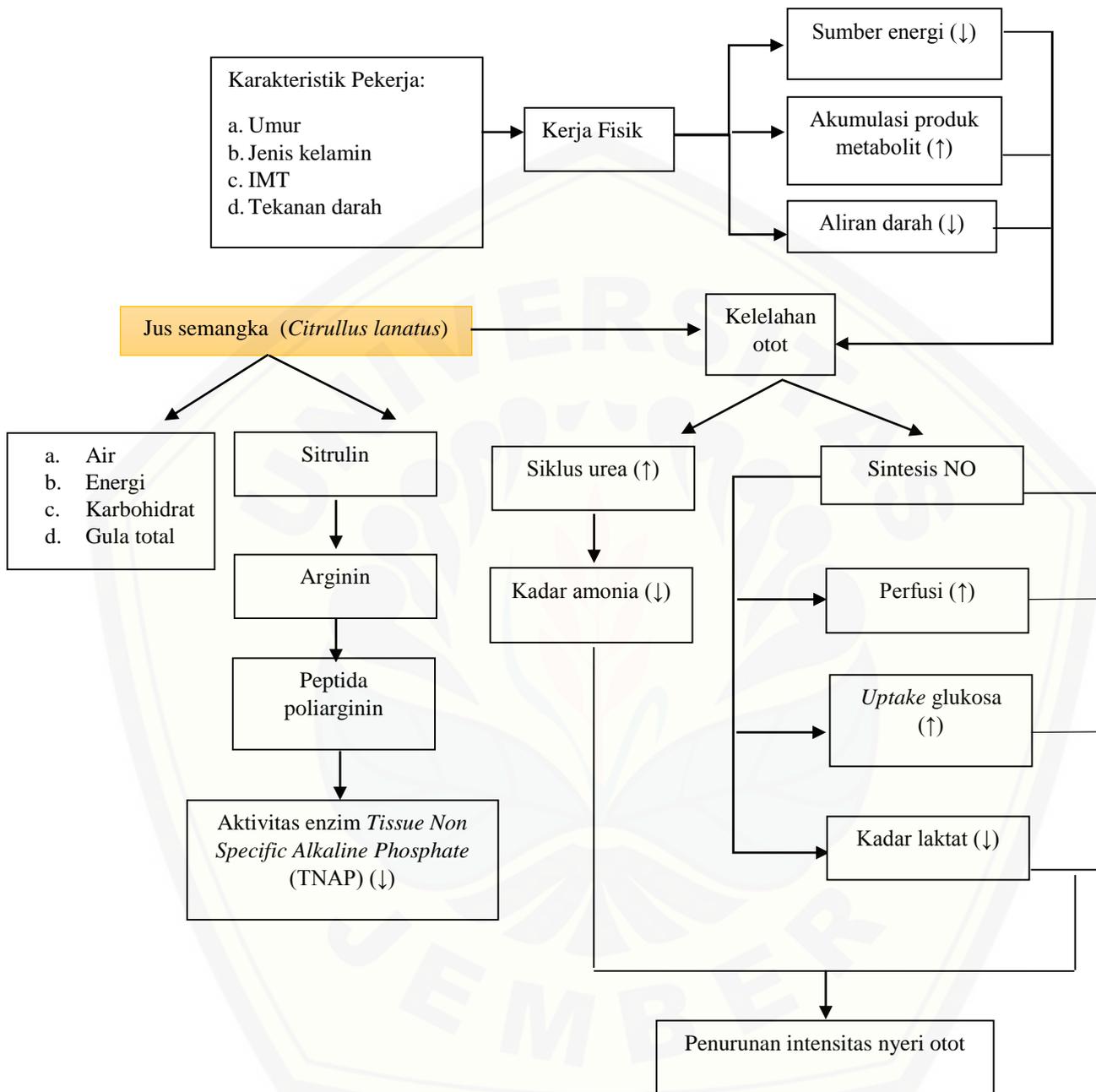
Gambar 2. 6 *Numeric Pain Rating Scale* (NPRS) (Sumber: Breivik *et.al*, 2008)

nyeri dengan lebih teliti dan dianggap terdapat jarak yang sama antar kata yang menggambarkan efek analgesik. Penggunaan NPRS untuk pengukuran intensitas nyeri otot pasif, karena pada saat otot dalam kondisi relaksasi pekerja leluasa menunjukkan keparahan nyeri yang dirasakan.

Menurut Breivik *et al.* (2008: 18), pada *assessment* nyeri terdapat skala dengan keterangan sebagai berikut :

- 0 (*No Pain*) = Tidak nyeri, yaitu apabila pekerja tidak memiliki keluhan nyeri atau tidak ada rasa nyeri sama sekali.
- 1-3 (*Mild*) = Nyeri ringan, yaitu pekerja merasakan sedikit adanya keluhan nyeri, namun pekerja masih dapat berkomunikasi dengan baik dan tidak berefek pada aktivitas yang segera.
- 4-6 (*Moderate*) = Nyeri sedang, yaitu pekerja merasakan ada keluhan nyeri lalu pekerja dapat menunjukkan lokasi nyeri dan masih dapat mengikuti perintah dengan baik.
- 7-9 (*Severe*) = Nyeri berat terkontrol, yaitu pekerja mengeluh sangat nyeri dan pekerja tidak dapat mengikuti perintah tapi masih respon terhadap tindakan. Pekerja masih dapat menjelaskan lokasi nyeri. Keluhan nyeri masih dapat dirasakan walaupun dengan alih posisi dan nafas panjang.
- 10 (*Worth Possible*) = Nyeri maksimal, yaitu pekerja tidak dapat mengontrol diri dan sudah tidak mampu lagi berkomunikasi hingga tidak mampu melakukan aktivitas segera

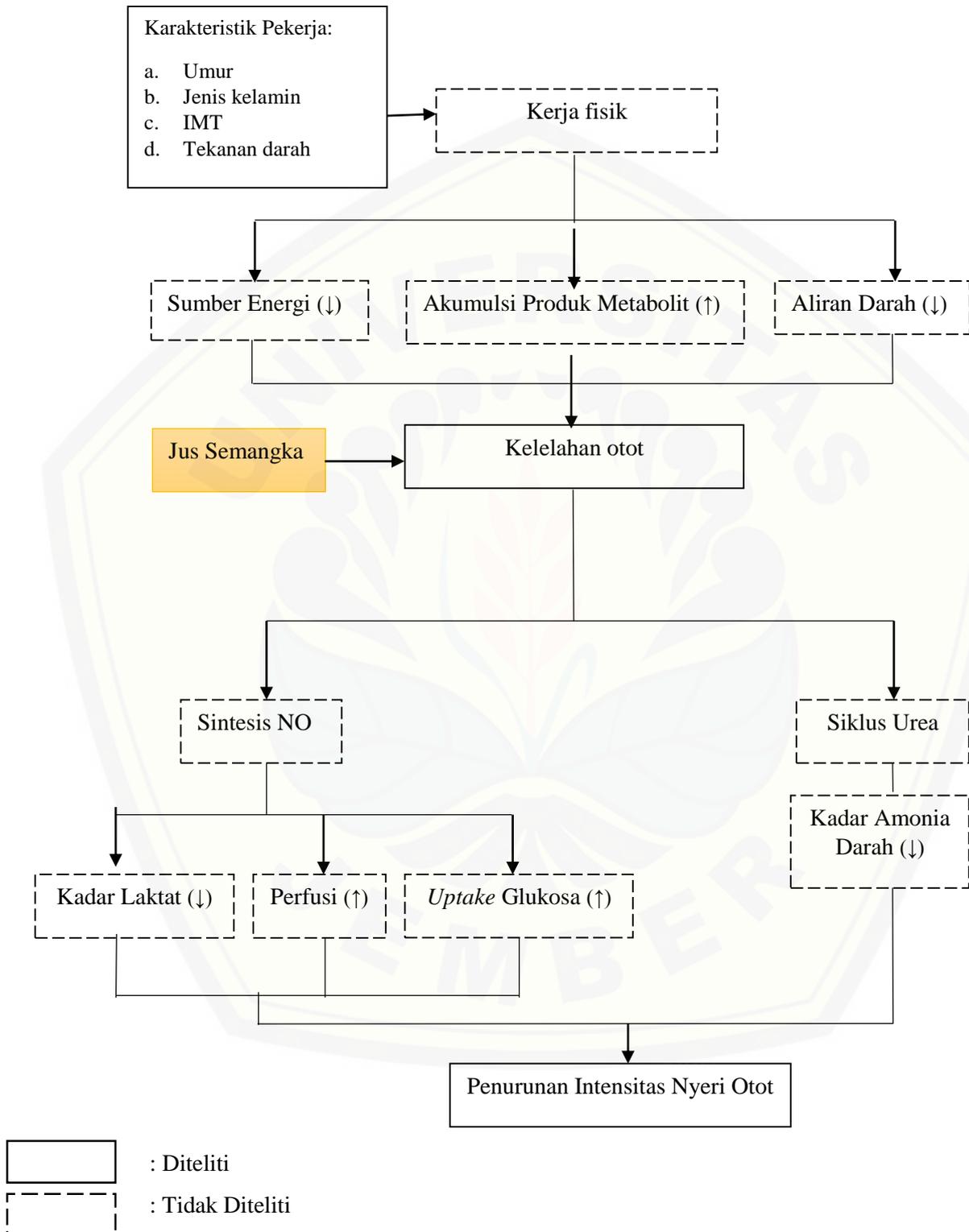
## 2.6 Kerangka Teori



Gambar 2. 7 Kerangka Teori

Sumber: Figuera *et al.* 2012; Martins *et al.* 2007; Gardiner, 2011; Perez-Guisado dan Jakeman, 2010; Tokish *et al.* 2004.

2.7 Kerangka Konsep



Gambar 2. 8 Kerangka Konsep Penelitian

Kelelahan otot terjadi setelah bekerja yang merupakan proses adaptasi tubuh untuk menjaga homeostasis. Kelelahan otot dapat disebabkan oleh tiga faktor yaitu berkurangnya sumber energi, akumulasi produk metabolit, dan terhambatnya aliran darah menuju otot. Untuk mengurangi kelelahan otot yang muncul setelah bekerja, maka diperlukan zat ergogenik yaitu sitrulin di dalam jus semangka. Sitrulin merupakan asam amino non esensial yang berperan di dalam siklus urea.

Bertambahnya jumlah sitrulin di dalam tubuh maka amonia yang terbentuk akibat bekerja dapat lebih cepat diekskresi dalam bentuk urea. Sitrulin merupakan substansi yang berperan dalam pembentukan *Nitric Oxide* (NO). NO merupakan vasodilator yang kuat dan dihasilkan oleh tubuh secara alami melalui siklus urea. Namun, saat bekerja, kadar NO menjadi berkurang sedangkan kadar laktat di dalam darah meningkat.

Adanya asupan sitrulin, maka produksi NO akan semakin meningkat yang mengakibatkan vasodilatasi pada pembuluh darah. Vasodilatasi pada pembuluh darah meningkatkan perfusi ke otot sehingga oksigen yang menuju otot juga akan bertambah. Asam laktat yang terbentuk akibat glikolisis anaerob pada otot juga akan lebih cepat dikeluarkan. NO juga mempengaruhi *uptake* glukosa sehingga pembentukan ATP juga akan meningkat. Dari kedua manfaat ini, sitrulin dapat menjadi tatalaksana untuk ketiga faktor penyebab kelelahan otot.

## 2.8 Hipotesis Penelitian

Hipotesis pada penelitian ini adalah :

- a. Pemberian jus semangka 500 ml mampu menurunkan intensitas nyeri otot aktif pekerja bagian pengantongan I dan produk samping PT. Petrokimia Gresik.
- b. Pemberian jus semangka 500 ml mampu menurunkan intensitas nyeri otot pasif pekerja bagian pengantongan I dan produk samping PT. Petrokimia Gresik.

### BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

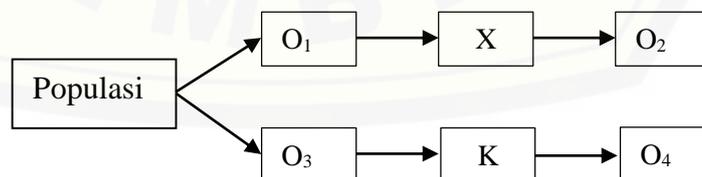
#### 3.1 Jenis dan Desain Penelitian

##### 3.1.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah *quacy experimental* dengan alasan penelitian ini mendekati percobaan sungguhan dimana tidak mungkin mengadakan kontrol atau memanipulasikan semua variabel yang relevan, harus ada kompromi dalam menentukan validitas internal dan eksternal sesuai dengan batasan-batasan yang ada (Nazir, 2014: 60). Desain penelitian adalah *nonequivalent control group design*, desain ini hampir sama dengan *pre test- post test control group design*, hanya saja pada desain ini kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol tidak dipilih secara random (Sugiyono, 2012: 79). Pada desain ini terdapat dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen yang diberi perlakuan berupa pemberian jus buah semangka (*Citrullus lanatus*) sebanyak 500 ml tanpa gula dan air dengan alasan beberapa penelitian terdahulu telah menjelaskan manfaat sitrulin terhadap peningkatan performa otot, pemberian jus semangka 500 ml dapat meringankan kelelahan otot pada atlet (Peresz-Guizado dan Jakeman, 2010:1222).

##### 3.1.2 Desain Penelitian

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *nonequivalent control group design*.



Gambar 3. 1 Desain Penelitian

Keterangan :

- O<sub>1</sub> : Pengukuran awal intensitas nyeri otot aktif dan pasif awal kelompok eksperimen
- O<sub>2</sub> : Pengukuran akhir intensitas nyeri otot aktif dan pasif kelompok eksperimen setelah pemberian *treatment*
- X : Pemberian *treatment*, berupa pemberian jus semangka tanpa gula dan air sebanyak 500 ml
- K : Tidak dilakukan pemberian *treatment* (plasebo)
- O<sub>3</sub> : Pengukuran awal intensitas nyeri otot aktif dan pasif kelompok kontrol
- O<sub>4</sub> : Pengukuran akhir intensitas nyeri otot aktif dan pasif kelompok kontrol

Penjelasan rancangan penelitian eksperimen di atas adalah sebagai berikut :

- a. Melaksanakan *group matching* sesuai dengan posisi tempat kerja pekerja (denah tempat kerja terlampir) untuk menentukan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.
- b. Perlakuan *pre test design*, mengukur intensitas nyeri otot pasif dengan *Numeric Pain Rating Scale* (NPRS) dan mengukur intensitas nyeri otot aktif dengan *Visual Analog Scale* (VAS). Subjek penelitian tidak diberikan jus semangka maupun plasebo.
- c. Memberikan *treatment* atau perlakuan dengan pemberian 500 ml jus semangka tanpa gula dan air untuk kelompok eksperimen.
- d. Tidak memberikan *treatment* untuk kelompok kontrol. Plasebo yang digunakan adalah minuman rasa jambu *Fruitz*. Tiap botol mengandung 500 ml larutan. Jumlah gula plasebo adalah 45,18 gram telah disesuaikan dengan jumlah gula dari 500 ml jus yaitu 48,68 gram.
- e. Perlakuan *post test design* di setiap akhir *treatment* pada masing-masing kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol, mengukur intensitas nyeri otot pasif dengan *Numeric Pain Rating Scale* (NPRS) dan mengukur intensitas nyeri otot aktif dengan *Visual Analog Scale* (VAS).
- f. Membandingkan hasil *post test* untuk menentukan seberapa besar perbedaan data yang terdapat pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

## 3.2 Subjek Penelitian dan Replikasi

### 3.2.1 Subjek Penelitian

Subjek penelitian dalam penelitian ini adalah pekerja Bagian Pengantongan I dan Produk Samping PT. Petrokimia Gresik sebanyak 32 pekerja.

Penentuan Subjek penelitian memperhatikan kriteria inklusi dan eksklusi yang diajukan sebagai berikut :

a. Kriteria Inklusi adalah :

1. Umur, umur yang digunakan dalam penelitian ini adalah 20 sampai dengan 49 tahun. Alasannya pada usia tersebut adalah usia produktivitas kerja dimana keadaan fisiologis tubuh seseorang cenderung lebih baik dan mengurangi risiko terhadap penyakit penyerta.
2. Indeks Massa Tubuh (IMT), indeks massa tubuh yang digunakan pada penelitian ini adalah sekitar 17 sampai 25. Alasannya adalah IMT tersebut cenderung lebih baik dan mengurangi risiko gangguan respirasi dan penyakit kardiovaskular.
3. Tidak memiliki riwayat penyakit hipertensi. Alasannya adalah untuk mengurangi risiko penyakit kardiovaskular.
4. Bersedia menjadi responden dalam penelitian, dibuktikan dengan pengisian lembar *informed consent*.

b. Kriteria Eksklusi adalah :

1. Tidak bersedia menjadi responden dalam penelitian.
2. Kontraindikasi responden dalam penelitian ini adalah riwayat penyakit kardiovaskular (*infark miokard* akut, angina tidak stabil, aritmia tidak terkontrol, stenosis aorta, gagal jantung tidak terkontrol, miokarditis atau *pericarditis* akut, diseksi aorta, AV blok derajat tinggi), gangguan respirasi (emboli paru akut atau *infark paru*), ketidak mampuan mental maupun fisik untuk menjadi responden, kelainan elektrolit dan penyakit ginjal.
3. Responden mengkonsumsi minuman berenergi ataupun obat-obatan seminggu sebelum penelitian dilaksanakan.

4. Responden tidak mengikuti instruksi yang diberikan peneliti atau tidak disiplin dapat dikeluarkan dari penelitian.

### 3.2.2 Replikasi

Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari dua kelompok. Jumlah pengulangan ditentukan berdasarkan perhitungan dengan rumus:

$$(t-1)(r-1) \geq 15$$

$$(2-1)(r-1) \geq 15$$

$$r-1 \geq 15$$

$$r \geq 16$$

Keterangan :

t : Kelompok, yaitu = 2

r : Pengulangan, yaitu =16

15 : Faktor nilai derajat kebebasan

Tabel 3. 1 Tata Letak Rancangan Penelitian

Kelompok Eksperimen (16 orang)			Kelompok Kontrol (16 orang)	
Pre test	Perlakuan	Post Test	Pretest	Post Test
O <sub>1</sub> 1	X	O <sub>2</sub> 1	O <sub>3</sub> 17	O <sub>4</sub> 17
O <sub>1</sub> 2	X	O <sub>2</sub> 2	O <sub>3</sub> 18	O <sub>4</sub> 18
O <sub>1</sub> 3	X	O <sub>2</sub> 3	O <sub>3</sub> 19	O <sub>4</sub> 19
O <sub>1</sub> 4	X	O <sub>2</sub> 4	O <sub>3</sub> 20	O <sub>4</sub> 20
O <sub>1</sub> 5	X	O <sub>2</sub> 5	O <sub>3</sub> 21	O <sub>4</sub> 21
O <sub>1</sub> 6	X	O <sub>2</sub> 6	O <sub>3</sub> 22	O <sub>4</sub> 22
O <sub>1</sub> 7	X	O <sub>2</sub> 7	O <sub>3</sub> 23	O <sub>4</sub> 23
O <sub>1</sub> 8	X	O <sub>2</sub> 8	O <sub>3</sub> 24	O <sub>4</sub> 24
-----	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	-----
O <sub>1</sub> 16	X	O <sub>2</sub> 16	O <sub>3</sub> 32	O <sub>4</sub> 32

Keterangan :

### Pengkodean O<sub>i</sub>j

O : Subjek Penelitian

i : (1= Pengukuran awal intensitas nyeri otot aktif dan pasif pada kelompok eksperimen, 2= Pengukuran akhir intensitas nyeri otot aktif dan pasif pada kelompok eksperimen, setelah pemberian *treatment*, 3= Pengukuran awal intensitas nyeri otot aktif dan pasif pada kelompok kontrol, 4= Pengukuran akhir intensitas nyeri otot aktif dan pasif pada kelompok kontrol)

j : Pelabelan subjek penelitian, yaitu jumlah pekerja yang menjadi objek penelitian sebanyak 32 pekerja

Langkah-langkah penelitian yang dilaksanakan adalah sebagai berikut :

a. Pengukuran *pre test*

Perlakuan *pre test* kepada pekerja dengan tujuan untuk mengetahui kondisi awal sebelum diberikan *treatment* kepada subjek penelitian dalam tingkat intensitas nyeri. Pengukuran kondisi awal dilakukan dengan mengukur intensitas nyeri otot pasif yaitu saat otot berelaksasi dimana kedua lengan lurus ke samping badan dengan *Numeric Pain Rating Scale* (NPRS) dan intensitas nyeri otot aktif yaitu saat otot dalam keadaan kontraksi dimana pekerja diminta untuk mengangkat pupuk 50 kg dengan alat ukur *Visual Analog Scale* (VAS). Pengukuran *pre test* dilakukan pada pukul 11.30 WIB, 30 menit sebelum istirahat agar tidak mengganggu proses kerja. Subjek penelitian tidak diberikan jus semangka maupun plasebo.

b. Memberikan *treatment* atau perlakuan

Memberikan *treatment*, yaitu dengan pemberian jus semangka sebanyak 500 ml untuk kelompok eksperimen dan memberikan plasebo untuk kelompok kontrol. Plasebo yang digunakan adalah minuman rasa jambu *Fruitz*. Tiap botol mengandung 500 ml larutan. Jumlah gula dalam larutan adalah 45,18 gram yang disesuaikan dengan jumlah gula dan 500 ml jus semangka yaitu 48, 68 gram. Pemberian *treatment* dilakukan pada hari berikutnya setelah *pre test*. Pemberian *treatment* pada pukul 09.30 WIB, dengan alasan berdasarkan studi pendahuluan grafik produktivitas cenderung menurun pada jam tersebut.

c. Perlakuan *post test*

*Post test* diberikan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh yang dialami oleh subjek penelitian dalam tingkat intensitas nyeri melalui pemberian jus semangka sebagai upaya menurunkan kelelahan otot. Subjek penelitian akan diukur intensitas nyeri otot pasif yaitu saat otot berelaksasi dimana kedua lengan lurus ke samping badan dengan *Numeric Pain Rating Scale* (NPRS) dan intensitas nyeri otot aktif yaitu saat otot dalam keadaan kontraksi dimana pekerja diminta untuk mengangkat pupuk 50 kg dengan alat ukur *Visual Analog Scale* (VAS). *Post test* dilaksanakan pada hari yang sama setelah *treatment* (pukul 09.30 WIB) yaitu pukul 11.30 WIB.

### 3.3 Tempat dan Waktu Penelitian

#### 3.3.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di PT. Petrokimia Gresik. Alasan pemilihan lokasi penelitian adalah :

- a. Petrokimia Gresik memiliki profil jumlah pekerja diatas 3.000 orang, memiliki 21 *plant* per tahun 2013, dan menempati lahan seluas 450 hektar.
- b. Berdasarkan rekapitulasi Departemen LK3 bulan Januari- September terdapat 282 kasus kelelahan otot dan termasuk 10 besar keluhan yang sering dialami pekerja PT. Petrokimia Gresik tahun 2016
- c. Unsur keterjangkauan lokasi penelitian oleh peneliti, baik dari segi tenaga, dana maupun dari segi efisiensi waktu. Pertimbangan utama adalah dari segi efisiensi waktu, karena dalam penelitian ini mengupayakan pemberian perlakuan dalam waktu yang hampir bersamaan.

#### 3.3.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus – Desember 2016 yang mencakup tahap persiapan sampai pelaporan.

### 3.4 Alat, Bahan, dan Prosedur

#### 3.4.1 Alat Penelitian

##### a. Pembuat jus semangka (*Citrullus lanatus*)

Pisau dapur, talenan, sendok makan, *juicer*, mangkuk, timbangan, gelas ukur, botol plastik ukuran 500 ml dengan tutup.



Gambar 3. 2 *Juicer* sebagai Alat Pembuat Jus



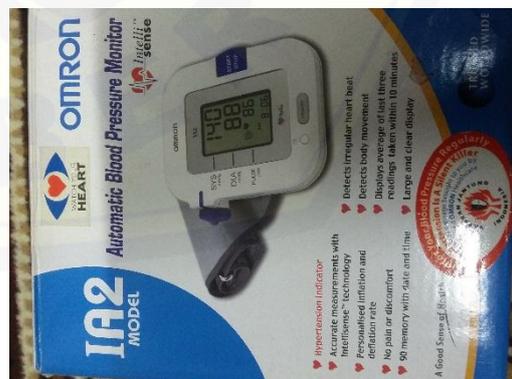
Gambar 3. 3 Botol Plastik Ukuran 500 ml dengan Tutup Rapat

##### b. Pengukuran saat seleksi sesuai kriteria inklusi dan kriteria eksklusi

1. Tabel IMT dan kalkulator untuk mengukur Indeks Massa Tubuh
2. Alat ukur tekanan darah digital Omron model IA2, 4 buah baterai ukuran AA (1,5V x 4) atau *AC adaptor* untuk pengukuran tekanan darah sistolik dan diastolik.



Gambar 3. 4 Alat Ukur Tekanan Darah Digital



Gambar 3. 5 Spesifikasi Alat Ukur Digital Omron Model IA1

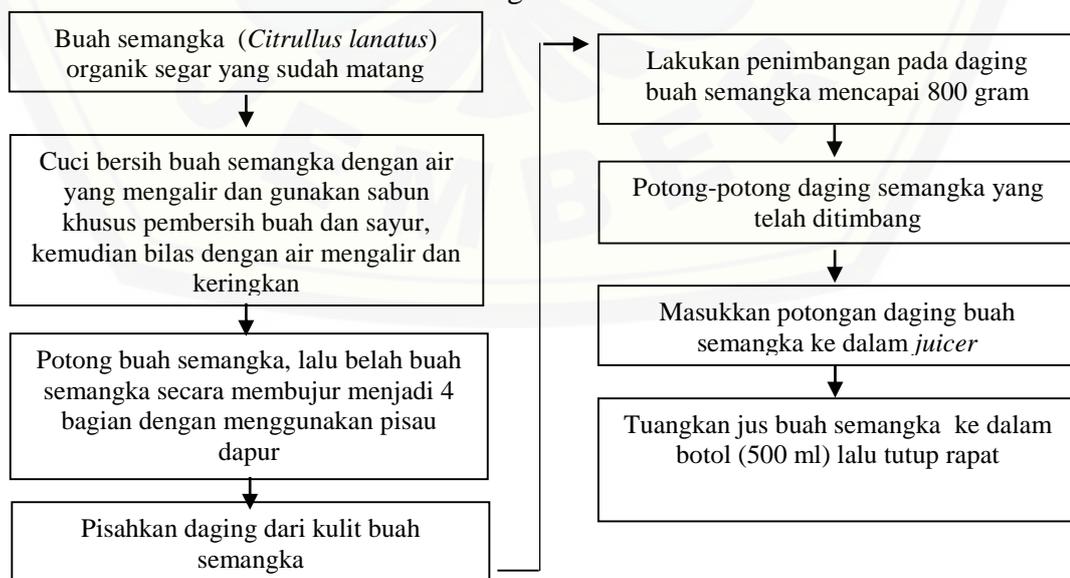
3. Alat tulis untuk pengisian lembar *informed consent* dan pengambilan data
- c. Pengukuran kelelahan otot dengan mengukur intensitas nyeri otot pasif menggunakan *Numeric Pain Rating Scale* (NPRS) dan intensitas nyeri otot aktif menggunakan *Visual Analog Scale* (VAS).

#### 3.4.2 Bahan Penelitian

- a. Buah semangka organik tanpa biji, didapatkan dari kebun percobaan PT.Petrokimia Gresik (Jalan Notoprayitno, belakang SOR Tri Dharma PT. Petrokimia Gresik).
- b. Daging buah semangka 800 gram diolah menggunakan *juicer*, tiap botol mengandung 500 ml tanpa tambahan gula dan air.
- c. Plasebo yang digunakan adalah minuman rasa jambu *Fruitz*. Plasebo memiliki warna yang sama dengan jus semangka, memiliki kandungan gula 45,18 gram yang telah disesuaikan dengan kandungan gula dalam 500 ml jus semangka.

#### 3.4.3 Prosedur

##### a. Prosedur Pembuatan Jus Semangka



Gambar 3. 6 Prosedur Pembuatan Jus Semangka

b. Prosedur Pemberian Jus Semangka (*Citrallus lanatus*) untuk Kelompok Eksperimen

Prosedur pemberian jus Semangka (*Citrallus lanatus*) dilakukan dengan memberikan jus yang telah dipersiapkan oleh peneliti pada pukul 09.00 WIB dengan menggunakan kemasan botol plastik ukuran 500 ml dengan tutup rapat. Pemberian jus semangka dilakukan pada pukul 09.30 WIB dengan alasan berdasarkan studi pendahuluan grafik produktivitas cenderung menurun pada jam tersebut. Pada saat pemberian jus, peneliti memastikan subjek penelitian menghabiskan jus yang diberikan.

c. Prosedur Pemberian Plasebo untuk Kelompok Kontrol

Prosedur pemberian plasebo untuk kelompok kontrol dilakukan di waktu yang sama dengan pemberian jus semangka pada kelompok eksperimen yaitu pukul 09.30 WIB. Plasebo yang digunakan adalah 500ml minuman rasa jambu *Fruitz* dengan kandungan gula sebanyak 45,18 gram yang telah disesuaikan dengan kandungan gula dalam 500 ml jus semangka . Plasebo memiliki warna yang sama dengan jus semangka . Pada saat pemberian plasebo, peneliti memastikan subjek penelitian menghabiskan plasebo yang diberikan.

d. Prosedur Pengukuran Intensitas Nyeri Otot

Prosedur pengukuran intensitas nyeri otot dilakukan 2 kali yaitu pada saat *pre test* dan *post test*. Intensitas nyeri otot pasif diukur saat otot berelaksasi dimana kedua lengan lurus ke samping badan dengan *Numeric Pain Rating Scale* (NPRS). Sedangkan, pengukuran intensitas nyeri otot aktif yaitu saat otot dalam keadaan kontraksi dimana pekerja diminta untuk mengangkat pupuk 50 kg dengan alat ukur *Visual Analog Scale* (VAS).

Pengukuran dengan *Visual Analog Scale* (VAS), pekerja menunjukkan skala nyeri yang dirasakan saat pekerja diminta untuk mengangkat pupuk 50 kg. Pengukuran dengan NPRS dilakukan dengan cara meminta pekerja untuk melingkari skala nyeri yang dirasakan saat kedua lengan lurus di samping badan. Kedua alat yang digunakan untuk mengukur intensitas nyeri otot memiliki 10

tingkatan keparahan yang telah disosialisasikan peneliti kepada subjek penelitian.

Skala nyeri yang digunakan meliputi :

- 0 (*No Pain*) = Tidak nyeri, yaitu apabila pekerja tidak memiliki keluhan nyeri atau tidak ada rasa nyeri sama sekali.
- 1-3 (*Mild*) = Nyeri ringan, yaitu pekerja merasakan sedikit adanya keluhan nyeri, namun pekerja masih dapat berkomunikasi dengan baik tidak berefek pada aktivitas yang segera.
- 4-6 (*Moderate*) = Nyeri sedang, yaitu pekerja merasakan ada keluhan nyeri lalu pekerja dapat menunjukkan lokasi nyeri dan masih dapat mengikuti perintah dengan baik.
- 7-9 (*Severe*) = Nyeri berat terkontrol, yaitu pekerja mengeluh sangat nyeri dan pekerja tidak dapat mengikuti perintah tapi masih respon terhadap tindakan. Pekerja masih dapat menjelaskan lokasi nyeri. Keluhan nyeri masih dapat dirasakan walaupun dengan alih posisi dan nafas panjang.
- 10 (*Worth Possible*) = Nyeri maksimal, yaitu pekerja tidak dapat mengontrol diri dan sudah tidak mampu lagi berkomunikasi hingga tidak mampu melakukan aktivitas segera.

e. *Pre test*

Langkah awal dari pelaksanaan penelitian ini adalah mengidentifikasi pekerja yang memenuhi kriteria inklusi sebagai sampel penelitian dengan pengisian formulir responden mengenai karakteristik pekerja berdasarkan umur, Indeks Massa Tubuh (IMT), tekanan darah dan jenis kelamin dengan metode wawancara dan observasi. Kemudian peneliti menjelaskan tujuan, manfaat, prosedur penelitian dan memberikan lembar persetujuan (*informed consent*) kepada calon subjek penelitian untuk diisi dan ditandatangani apabila bersedia menjadi subjek penelitian. Subjek penelitian yang telah terkumpul kemudian dibagi menjadi 2 kelompok, yang terdiri dari kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Pengukuran intensitas nyeri otot dilakukan pada saat *pre test*, dilakukan pada pukul 11.30 WIB, yaitu 30 menit sebelum istirahat kerja untuk mendapatkan

intensitas nyeri otot aktif dan intensitas nyeri otot pasif awal sebelum dilakukan pemberian perlakuan.

f. Perlakuan

Perlakuan yang akan dilakukan berupa pemberian jus semangka (*Citrullus lanatus*) sebanyak 500 ml dari 800 gram daging buah semangka tanpa penambahan gula dan air, diberikan dihari berikutnya setelah *pre test* pada pukul 09.30 WIB pada kelompok eksperimen sedangkan kelompok kontrol tidak diberikan (plasebo). Peneliti memastikan bahwa pemberian jus semangka langsung dihabiskan oleh pekerja.

g. *Post test*

Pengukuran intensitas nyeri otot *post test* dilakukan pada hari berikutnya setelah *pre test*. *Post test* dilakukan setelah pemberian perlakuan yaitu pukul 11.30 WIB atau 30 menit sebelum istirahat kerja. Pengukuran intensitas nyeri otot *post test* dilakukan pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Pada tahap ini peneliti akan membandingkan hasil pengukuran intensitas nyeri otot aktif dan pasif *pre-post test* pada kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol.

### 3.5 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

#### 3.5.1 Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah sesuatu yang digunakan sebagai ciri, sifat, atau ukuran yang dimiliki atau didapatkan oleh satuan penelitian tentang sesuatu konsep penelitian tertentu (Notoatmodjo, 2012:103).

a. Variabel Bebas (*Independent Variable*)

Variabel bebas (*Independent Variable*) dari penelitian ini adalah karakteristik pekerja meliputi umur, jenis kelamin, IMT, tekanan darah dan pemberian jus buah semangka (*Citrullus lanatus*) sebanyak 500 ml.

b. Variabel Terikat (*Dependent Variable*)

Variabel terikat (*Dependent Variable*) dari penelitian ini adalah penurunan kelelahan otot yang diketahui dari penurunan intensitas nyeri otot aktif dan intensitas nyeri otot pasif.

### 3.5.2 Definisi Operasional

Tabel 3. 2 Definisi Operasional Variabel Penelitian

No	Variabel Penelitian	Definisi Operasional	Teknik Pengambilan Data	Kategori/ Satuan	Skala Data
1.	Karakteristik Subjek Penelitian				
a.	Umur	Lamanya seorang individu mengalami kehidupan sejak lahir sampai saat ini.	Wawancara	a.20-29 tahun b.30-39 tahun c.40-49 tahun	Ordinal
b.	Tekanan darah	Kekuatan yang diperlukan agar darah dapat mengalir di dalam pembuluh darah dan beredar mencapai semua jaringan tubuh manusia.	Pengukuran dengan alat ukur tekanan darah digital TensiOne, 4 buah baterai ukuran AA (1,5V x 4) atau AC adaptor	a.Normal: <130 / <85 MmHg b.Normal tinggi :130-139 / 85-89 mmHg c.Stadium 1 (hipertensi ringan): 140-159 / 90-99 mmHg	Ordinal
c	Indeks Massa Tubuh (IMT)	Suatu kondisi yang menggambarkan keadaan gizi dengan memperhitungkan indeks massa tubuh	Pengukuran	a.Kurus : 17,0-18,5 b.Normal : 18,6-25	Ordinal

Tabel 3. 3 Definisi Operasional Variabel Penelitian

No.	Variabel Penelitian	Definisi Operasional	Teknik Pengambilan Data	Kategori	Skala Data
2.	Pemberian Jus Semangka	Pemberian 800 gram daging semangka organik tanpa biji yang diolah menggunakan <i>juicer</i> . Tiap botol mengandung jus semangka sebanyak 500 ml tanpa tambahan gula dan air	Diberikan pada pukul 09.30 WIB, sebelum makan siang dan diminum sekali habis	a. Diberi jus semangka b. Tidak diberi jus semangka (plasebo)	Nominal
3.	Pengukuran Intensitas Nyeri otot				
a.	Intensitas nyeri otot pasif	Nyeri yang dirasakan pekerja saat otot berelaksasi dimana kondisi lengan lurus di samping badan pekerja	Pengukuran menggunakan <i>Numeric Pain Rating Scale</i> (NPRS)	- Untuk kebutuhan tabulasi silang dengan karakteristik subjek penelitian, maka dikategorikan : a. 0= Tidak nyeri b. 1-3=Nyeri ringan c. 4-6=Nyeri sedang d. 7-9=Nyeri berat terkontrol e. 10=Nyeri maksimal	Rasio Ordinal

Tabel 3. 4 Definisi Operasional Variabel Penelitian

No.	Variabel Penelitian	Definisi Operasional	Teknik Pengambilan Data	Kategori	Skala Data
b.	Intensitas nyeri otot aktif	Nyeri yang dirasakan pekerja saat otot berkontraksi dimana pekerja diminta untuk mengangkat pupuk 50 kg	Pengukuran menggunakan alat ukur <i>Visual Analog Scale</i> (VAS)	-	Rasio Ordinal
				Untuk kebutuhan tabulasi silang dengan karakteristik subjek penelitian, maka dikategorikan : a.0= Tidak nyeri b.1-3=Nyeri ringan c.4-6=Nyeri sedang d.7-9=Nyeri berat terkontrol e.10=Nyeri maksimal	

### 3.6 Data dan Sumber Data

#### a. Data primer

Data primer yang digunakan antara lain karakteristik subjek penelitian berdasarkan umur, Indeks Massa Tubuh (IMT), dan tekanan darah. Karakteristik subjek penelitian berdasarkan umur, Indeks Massa Tubuh (IMT), dan tekanan darah diperoleh dari wawancara dan pengukuran. Pengukuran intensitas nyeri otot pada *pre test* dan *post test* dengan mengukur intensitas nyeri otot pasif menggunakan *Numeric Pain Rating Scale* (NPRS) dan intensitas nyeri otot aktif menggunakan *Visual Analog Scale* (VAS).

#### b. Data sekunder

Data sekunder dalam penelitian ini adalah data diri keseluruhan pekerja pada Bagian Pengantongan I dan Produk Samping PT. Petrokimia Gresik dan data

mengenai riwayat penyakit pekerja yang telah di rekapitulasi Departemen Lingkungan dan K3 di PT. Petrokimia Gresik pada Januari-September 2016

### 3.7 Teknik dan Alat Pengumpulan Data

#### 3.7.1 Teknik Pengumpulan Data

##### a. Wawancara

Wawancara merupakan suatu proses memperoleh keterangan atau informasi untuk penelitian secara lisan dengan cara tanya jawab sambil bertatap muka antara pewawancara dengan sasaran penelitian (responden)(Notoatmodjo, 2012:139). Dalam penelitian ini metode wawancara digunakan untuk mendapatkan data diri subjek penelitian.

##### b. Pengukuran untuk Menentukan Karakteristik Subjek Penelitian

Pengukuran ini meliputi pengukuran berat badan dan tinggi badan untuk menentukan IMT yang sesuai dengan kriteria inklusi. Pengukuran tekanan darah pekerja untuk menentukan tekanan darah subjek penelitian sesuai dengan kriteria inklusi.

##### c. Pengukuran Intensitas Nyeri Otot

Pengukuran intensitas nyeri otot *pre test* dan *post test* dengan mengukur intensitas nyeri otot pasif menggunakan *Numeric Pain Rating Scale* (NPRS) saat otot dalam keadaan relaksasi yaitu saat kedua lengan lurus disamping badan pekerja dan intensitas nyeri otot aktif menggunakan *Visual Analog Scale* (VAS) saat otot dalam keadaan kontraksi yaitu pekerja diminta untuk mengangkat pupuk seberat 50kg.

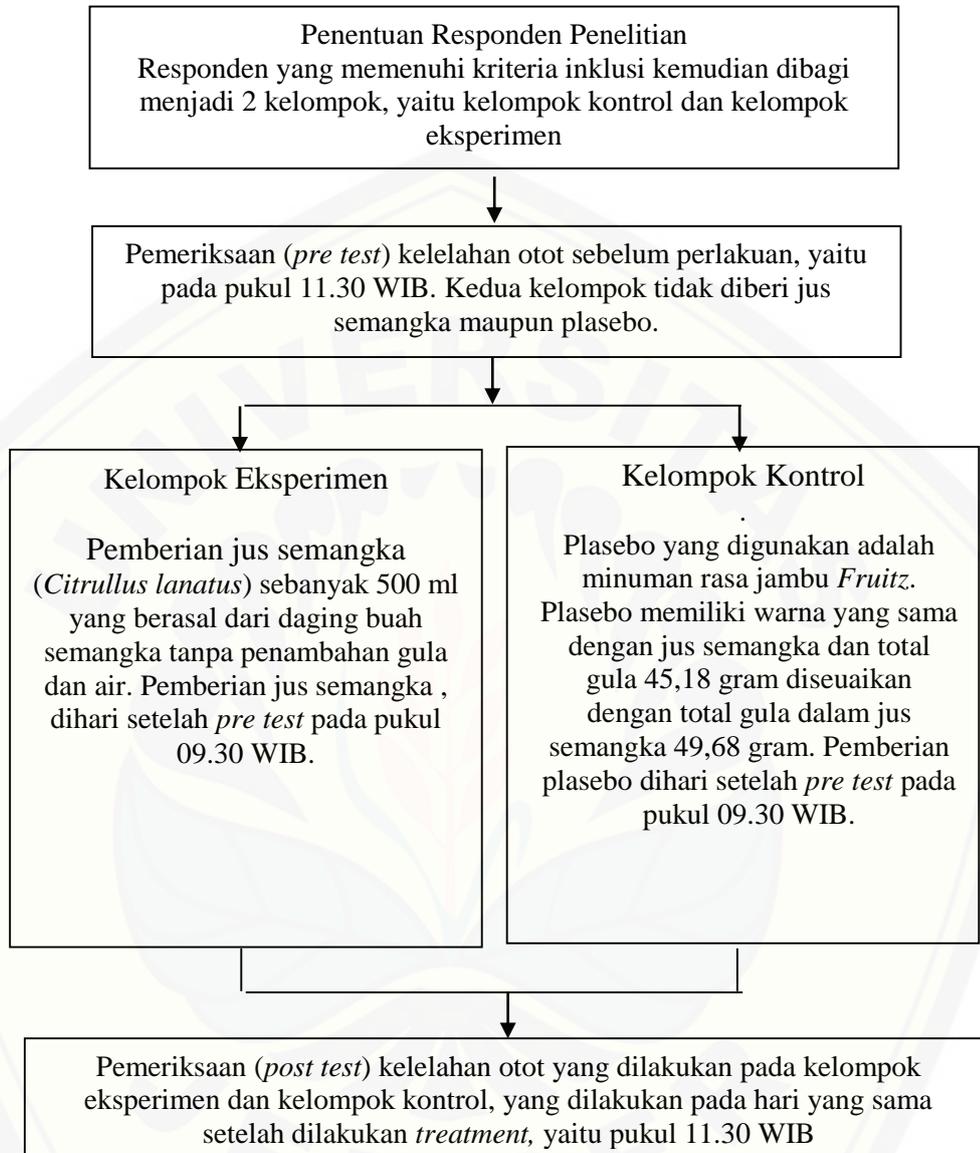
##### d. Dokumentasi

Dokumentasi adalah metode yang dilakukan untuk mengingatkan ketepatan pengamatan (Nazir, 2012: 154). Dokumentasi dilakukan dengan mengambil gambar pada setiap tahap penelitian ini.

### 3.7.2 Instrumen dan Alat Pengumpulan Data

- a. Formulir responden, digunakan untuk mencatat data diri dan data karakteristik subjek penelitian
- b. Alat ukur tekanan darah dengan menggunakan alat ukur tekanan darah digital TensiOne, 4 buah baterai ukuran AA (1,5V x 4) atau *AC adaptor*.
- c. Alat ukur intensitas nyeri otot, untuk intensitas nyeri otot pasif menggunakan *Numeric Pain Rating Scale* (NPRS) dan intensitas nyeri otot aktif menggunakan *Visual Analog Scale* (VAS).
- d. Lembar pengukuran untuk mencatat intensitas nyeri otot aktif dan nyeri otot pasif saat *pre test* dan *post test*
- e. Kamera digital untuk dokumentasi.

### 3.8 Kerangka Operasional Penelitian



Gambar 3. 7 Kerangka Operasional Penelitian

### 3.9 Etika Penelitian

Sebagai bentuk pertimbangan etik, peneliti berupaya memenuhi *International Ethical Guidelines for Biomedical Research Involving Human Subjects* (Foster, 2015:123-124):

a. Ulasan Komite Etik

Proposal penelitian ini telah diserahkan kepada Komisi Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Jember untuk mendapatkan *Ethical Clearance* (Persetujuan Etik) sebelum melaksanakan penelitian. Setelah itu persetujuan etik telah ditilik oleh Komisi Etik Rumah Sakit PT. Petrokimia Gresik dan dilanjutkan di PT. Petrokimia Gresik sebagai ijin penelitian.

b. *Informed Consent* Individu

Peneliti harus memperoleh *informed consent* dari calon subjek sebelum melaksanakan penelitian. Individu berhak memilih secara bebas apakah akan berpartisipasi dalam penelitian atau tidak.

c. Informasi *Esensial* Untuk Calon Subjek Penelitian

- 1) Bahwa individu diundang untuk berpartisipasi dalam penelitian, alasan untuk mempertimbangkan individu adalah cocok untuk penelitian, dan bahwa partisipasi bersifat sukarela.
- 2) Bahwa individu bebas untuk menolak berpartisipasi dan bebas untuk menarik diri dari penelitian setiap saat tanpa sanksi.
- 3) Perlakuan terhadap subjek dalam penelitian ini dilakukan dengan desain penyamaran tunggal (*single blinding*). Penyamaran tunggal (*single blinding*) yaitu penyamaran dimana subjek penelitian tidak mengetahui status penunjukan kelompok sampai penelitian berakhir.
- 4) Perkiraan lama partisipasi subjek.
- 5) Manfaat yang dapat diharapkan terjadi pada subjek atau orang lain sebagai hasil dari penelitian ini.
- 6) Perkiraan risiko atau ketidaknyamanan pada subjek, yang berkaitan dengan partisipasi dalam penelitian ini.
- 7) Kerahasiaan subjek penelitian.

d. Manfaat dan Risiko Partisipasi Penelitian

Apabila penelitian ini menunjukkan hasil yang baik setelah penelitian selesai dilakukan, maka kelompok kontrol yang awalnya tidak mendapatkan intervensi akan mendapatkan intervensi yang sama dengan kelompok perlakuan. Sehingga kedua kelompok intervensi dapat memperoleh manfaat penelitian yang sama.

### 3.10 Teknik Pengolahan, Penyajian dan Analisis Data

#### 3.10.1 Teknik Pengolahan Data

a. Pemeriksaan data (*editing*)

Tahap ini merupakan langkah paling awal yang dilakukan terhadap data yang telah disiapkan. Hasil dari lapangan harus dilakukan penyuntingan (*editing*) terlebih dahulu. Secara umum *editing* adalah kegiatan untuk pengecekan dan perbaikan (Notoatmodjo, 2012: 177).

b. *Coding*

Tahap pengkodean, adalah mengklasifikasikan data-data. Maksudnya bahwa data yang telah diedit tersebut diberi identitas sehingga memiliki arti tertentu pada saat dianalisis (Bungin, 2005:166).

c. Tabulasi

Tabulasi adalah bagian terakhir dari pengolahan data. Maksud tabulasi adalah memasukkan data pada tabel-tabel tertentu dan mengatur angka-angka serta menghitungnya (Bungin, 2005:168).

d. Pembersihan Data (*cleaning*)

Apabila semua data dari setiap sumber data atau responden selesai dimasukkan, perlu dicek kembali untuk melihat kemungkinan adanya kesalahan-kesalahan kode, ketidak lengkapan, dan sebagainya, kemudian dilakukan pembetulan atau koreksi (Notoatmodjo, 2012: 177-178)

### 3.10.2 Teknik Penyajian Data

Cara penyajian data penelitian dilakukan melalui berbagai bentuk. Pada umumnya dikelompokkan menjadi tiga, yakni penyajian dalam bentuk teks (teksular), penyajian dalam bentuk tabel, dan penyajian dalam bentuk grafik (Notoatmodjo, 2012:188). Data karakteristik responden berdasarkan umur dan jenis kelamin disajikan dalam bentuk tabel dan dideskripsikan berdasarkan hasil yang diperoleh. Sedangkan data mengenai intensitas nyeri otot aktif dan intensitas nyeri otot pasif *pre test* dan *post test* pada kelompok perlakuan maupun kelompok kontrol disajikan dalam bentuk tabel dan grafik kemudian dideskripsikan berdasarkan hasil yang diperoleh.

### 3.10.3 Teknik Analisis Data

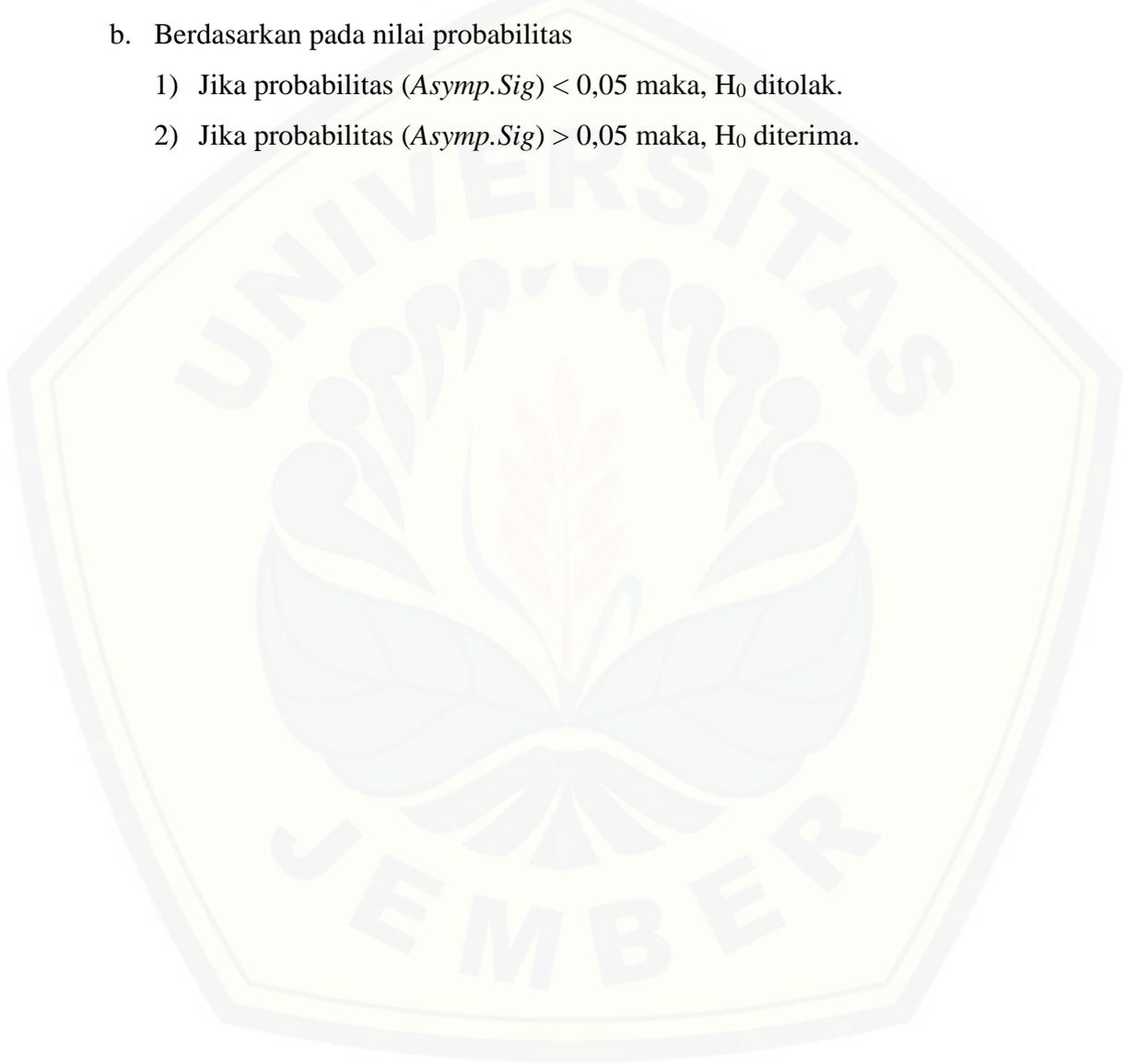
Sebelum dilakukan analisis data, dilakukan uji normalitas dan uji varian. Fungsi dari uji normalitas dan uji varians adalah untuk mengetahui apakah subjek penelitian yang telah diambil berasal dari populasi yang sama (populasi berdistribusi normal) dan apakah data subjek penelitian telah mempunyai varians yang sama (Santoso: 2005: 209). Uji normalitas menggunakan *Klomogorov-Smirnov* dan *Shapiro-Wilk*, sedangkan uji varian menggunakan uji homogenitas varian (Santoso: 2005: 211).

Setelah dilakukan uji normalitas dan uji varian, akan dilakukan *crosstab* (tabel silang) untuk mengetahui hubungan (ketergantungan) antara intensitas nyeri otot dengan karakteristik responden (umur, IMT, dan tekanan darah). Tabel silang untuk variabel bebas dan variabel terikat. Hal ini dilakukan peneliti untuk menambah nilai manfaat pada penelitian ini.

Teknik analisis yang digunakan untuk mengetahui perbedaan kelelahan otot sebelum dan sesudah pemberian jus semangka (*Citrullus lanatus*) dalam penelitian ini adalah menggunakan uji statistik *Paired sample T-Test*. Menurut Santoso (2005: 274) menjelaskan, *paired simple T-Test* merupakan salah satu metode pengujian yang digunakan untuk mengkaji keefektifan perlakuan, ditandai adanya perbedaan rata-rata sebelum dan rata-rata sesudah diberikan perlakuan. Dasar

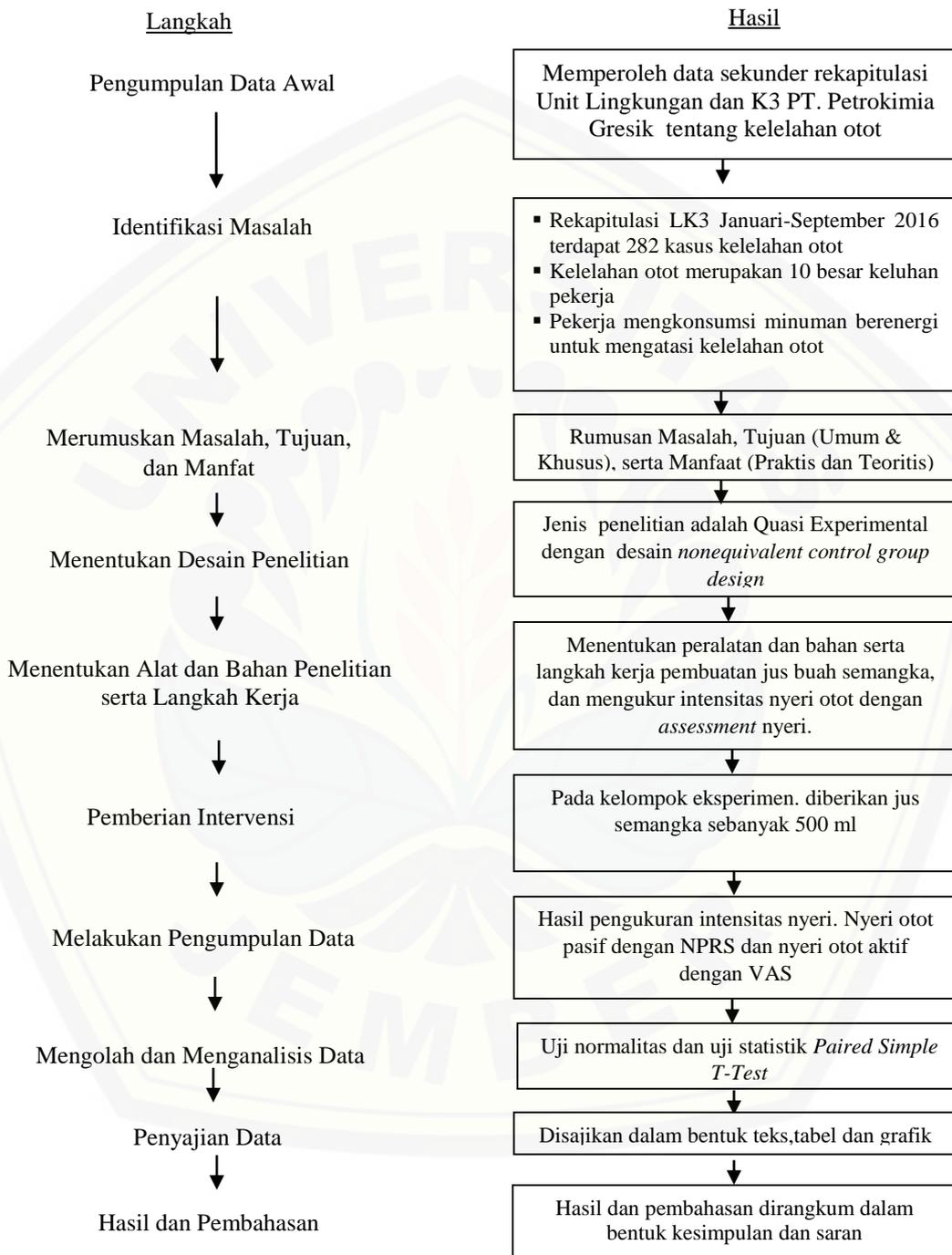
pengambilan keputusan untuk menerima atau menolak  $H_0$  pada uji *paired simple t-test* adalah sebagai berikut (Santoso, 2005: 279-280):

- a. Berdasarkan pada perbandingan t hitung dengan t tabel
  - 1) Jika statistik hitung (angka t *ouput*) > statistik tabel (tabel t),  $H_0$  ditolak.
  - 2) Jika statistik hitung (angka t *ouput*) < statistic tabl (tabel t),  $H_0$  diterima.
- b. Berdasarkan pada nilai probabilitas
  - 1) Jika probabilitas (*Asymp.Sig*) < 0,05 maka,  $H_0$  ditolak.
  - 2) Jika probabilitas (*Asymp.Sig*) > 0,05 maka,  $H_0$  diterima.



### 3.11 Alur Penelitian

Rancangan penelitian pada percobaan ini adalah sebagai berikut :



Gambar 3. 8 Alur Penelitian

## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah:

- a. Rata-rata karakteristik pekerja yang menjadi subjek penelitian berumur 40-50 tahun, memiliki Indeks Massa Tubuh normal, memiliki tekanan darah diastolik dan sistolik normal, serta tidak memiliki riwayat penyakit yang dapat mempengaruhi proses penyerpan jus semangka oleh tubuh.
- b. Pengukuran kelelahan otot sebelum pemberian jus semangka (*Citrullus lanatus*) 500 ml berdasarkan intensitas nyeri otot aktif pekerja diukur menggunakan *Visual Analog Scale* (VAS) pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol adalah skala *severe*. Berdasarkan intensitas nyeri otot pasif diukur menggunakan *Numeric Pain Rating Scale* (NPRS) pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol adalah skala *severe*.
- c. Pengukuran kelelahan otot sesudah pemberian jus semangka (*Citrullus lanatus*) 500 ml berdasarkan intensitas nyeri otot aktif pekerja diukur menggunakan *Visual Analog Scale* (VAS) pada kelompok eksperimen menurun menjadi skala *mild* dan kelompok kontrol adalah tetap. Sedangkan berdasarkan intensitas nyeri otot pasif diukur menggunakan *Numeric Pain Rating Scale* (NPRS) pada kelompok eksperimen menurun menjadi skala *mild* dan kelompok kontrol adalah tetap.
- d. Terdapat penurunan kelelahan otot pada kelompok eksperimen, yaitu kelompok yang diberi perlakuan berupa jus semangka 500 ml.

## 5.2 Saran

Saran yang dapat peneliti berikan berdasarkan pada penelitian ini adalah:

- a. Bagi Pekerja
  - 1) Pekerja disarankan meminimalkan konsumsi minuman berenergi dan mengkonsumsi jus semangka sebagai alternatif yang lebih alami.
- b. Bagi Tempat Penelitian
  - 1) Himbauan dari PT. Petrokimia untuk pekerja agar meminimalkan konsumnsi minuman berenergi di tempat kerja.
  - 2) Penyediaan jus semangka pada kantin perusahaan.
- c. Bagi Penelitian Selanjutnya
  - 1) Diharapkan ada penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh jus semangka terhadap kelelahan otot akibat bekerja dengan variabel yang berbeda, seperti peningkatan kadar *Creatine Kinase (CK) serum, range of movement*, dan penurunan kekuatan maksimal otot.
  - 2) Diharapkan ada penelitian lebih lanjut terhadap variasi dosis jus semangka yang dapat diberikan untuk mengurangi kelelahan otot akibat bekerja.
  - 3) Diharapkan ada penelitian lebih lanjut mengenai zat lain lain yang dapat mengurangi kelelahan otot akibat bekerja.
  - 4) Diharapkan ada penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh jus semangka terhadap perfortma latihan terkait dengan teori yang ada.

## DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, R. 2007. Analisis Pengaruh Aktivitas Kerja dan Beban Angkat Terhadap Kelelahan Muskoskeletal. *Jurnal Gema Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta X (2): 27-32.*
- Breivik, H., Borchgrevink, P.C., Allen, S.M., Rosseland, L.A., Romundstad, L., Breivik Hals, E.K., Kvarstein, G., and Stubhaug, A. 2008. Assesment of Pain. *British Journal of Anasthesia*, 101(1): 17-24.
- Budiono, S., Jusuf, dan Pusparini, A. 2003. *Bunga Rampai Hiperkes dan KK*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Bungin, M. 2005. *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Jakarta: Prenada Media.
- Curis, E., Nicolis, I., Moinard, C., Osowska, S., Zerrouk, N., Benazeth, N., dan Cynober, L. 2005. Almost All About *Citrulline* in Mammals. *Journal of Amino Acids* 29: 177-205.
- Figuroa, A., Sanchez-Gonzalez, M.A., Wong, A., dan Arjmandi, B.H. 2012. Watermelon Extract Supplementation Reduces Ankle Blood Pressure and Carotic Augmentation Index in Obese Adults with Prehypertension or Hypertension. *American Journal of Hypertension* 25(6): 640-643.
- Foster, C. 2015. International Ethical Guidelines for Biomedical Research Involving Human Subjects. *Journal of Medical Ethics* 20(2): 123-124.
- Gardiner, P. 2011. *Advanced Neuromuscular Exercise Physiology*. United States of America: Human Kinetics.
- Glesson, M., Almey, J., dan Brooks, S. 1995. Haemotological and Acute-Phase Responses Associated with Delayed-Onset Muscle Soreness in Humans. *Eur J Appl Physiol*, 71: 137-142.
- Gray, H., Dawkins, K., Morgan, J., dan Simpson, I. 2003. *Lectures Notes Kardiology*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Gunawan, L. 2001. *Hipertensi*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.

- Harrington, J., dan Gill, S. 2003. *Buku Saku Kesehatan Kerja*. Jakarta: Penerbit Kedokteran EGC.
- Herwana, E., Pudjiaji, L., Wahab, R., Nugroho, D., Hendrata, T., dan Setiabudy, R. 2005. Efek Pemberian Minuman Stimulan Terhadap Kelelahan Tikus. *Journal of Universa Medicina*. Januari-Maret 24(1): 8-14.
- Irianto, D. 2007. *Panduan Gizi Lengkap Keluarga dan Olahrawagan*. Jogjakarta: Penerbit Andi.
- Holdgate, A., Asha, S., Craig, J., dan Thompson, J. 2003. Comparison of a Verbal Numeric Rating Scale With The Visual Analogue Scale for The Measurement of Acute Pain. *Original Research of Emergency Medicine* 15: 441-446.
- Iridiastadi, H., dan Yassierli. 2014. *Ergonomi Suatu Pengantar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Kahl, C., dan Cleland, J. 2005. Visual Analogue Scale, Numeric Pain Rating Scale and The Mc Gill Pain Questionnaire: An Overview of Physcometric Properties. *Journal of Physical Therapy* 10: 123-128.
- Kalie, M.B. 2002. *Bertanam Semangka*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Langgar, D., dan Setyawati, V. 2014. Hubungan Antara Asupan Gizi dan Status Gizi dengan Kelelahan Pekerja. *Jurnal Visikes* 13(2): 127-135.
- Martins, M.J., Negrao, M.R., dan Azevedo, I. 2007. Watermelon: The Value of Higher Plasma Arginine Concentrations. *Journal of Nutrion* 23(6): 517.
- Maughan, R. 2008. Physique, Fitness, and Performance (2nd Edn.) *Journal of Sports Science* 26(10): 1119-1120.
- Nazir, M. 2014. *Metode Penelitian*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Nieman, D.J. 2001. The Exercise Test as a Component of the Total Evolution Fitness. *Journal of Department of Health and Exercise Science* 28(1): 119-135.
- Notoatmodjo, S. 2012. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.

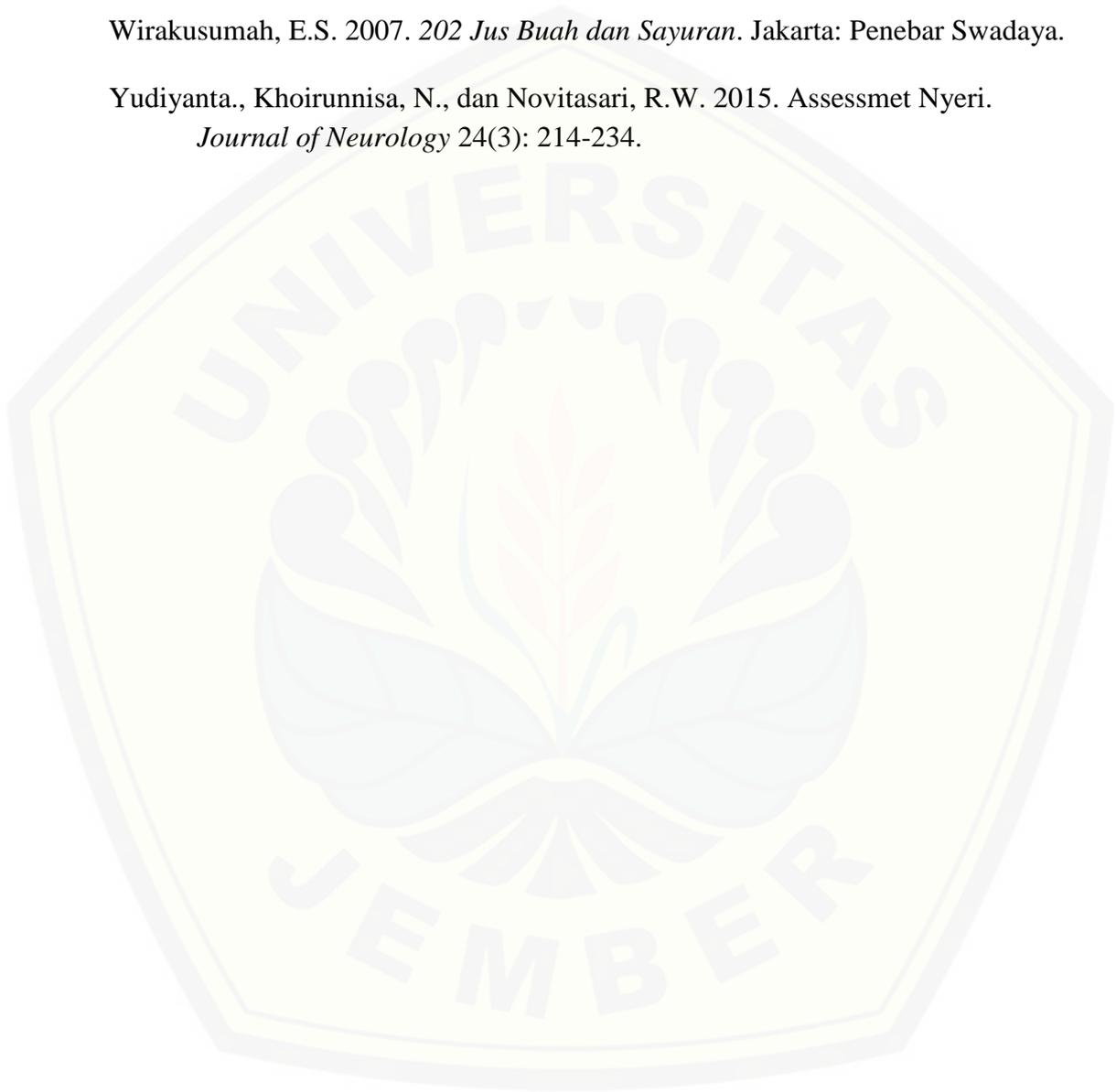
- Nurmianto, E. 2004. *Ergonomi, Konsep Dasar, dan Aplikasinya* (Edisi Kedua). Surabaya: Guna Widya.
- Perez-Guisado, J., dan Jakeman, P.M. 2010. Citrulline Malate Enhances Athletic Anaerobic Performances and Relieves Muscle Soreness. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 24(5): 1215-1222.
- Rony., Setiawan., dan Fatimah,S. 2009. *Fisiologi Kardiovaskular Berbasis Masalah Keperawatan*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Suma'mur, P.K. 2009. *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (HIPERKES)*. Jakarta: Sagung Seto.
- Rimando, A.M., dan Perkinz-Veazie, P.M. 2005. Determine of Citrulline in Watermelon Rind. *Journal of Chromatography*. A 1078 (1-2): 196-200.
- Sari, P.K., Lintang, P.M., dan Loho, L.L. 2015. Efek Pemberian Anabolik Androgenik Steroid Injeksi Dosis Rendah dan Tinggi Terhadap Gambaran Histopatologi Hati dan otot Rangka Tikus Wistar (*Rattus novvergicus*). *Jurnal e-Biomedik*. 3(1): 502-509.
- Setyawati, M. 2010. *Sekilas tentang Kelelahan Kerja*. Yogyakarta: Amara books.
- Sugiyono, 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Tarazona-Diaz, M.P., Alacid, F., Carraso, M., dan Martinez, I. 2013. Watermelon Juice: Potential Functional Drink for Sore Muscle Relief in Athletes. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. xxxx: A-G.
- Tarwaka. 2010. *Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja*. Solo: Harapan Press.
- Tokish, J.M., Kocher, M.S., dan Hawkins, R.J. 2004. Ergogenic Aids: a Review of Basic Science, Performance, Side Effects, and Status in Sports. *The American Journal of Sports Medicine*. 32(6): 1543-1553.
- Vitahealth. 2000. *Hipertensi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Wax, B., Kavazis, A.N., dan Luckett, W. 2015. Effect of Supplemental Citrulline-Malate Ingestion on Blood Lactate, Cardiovascular, Dynamics, and Resistance Exercise Performances in Trained Males. *Journal of Dietary Supplements* 1-14.

Wignjosoebroto, S. 2003. *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu (Teknik Analisis untuk Peningkatan Produktivitas Kerja)*. Surabaya: Guna Widya.

Wihardja, S.S. 2006. *Kiat Sukses Menanam Semangka Tanpa Biji*. Jakarta: Dharma Utama.

Wirakusumah, E.S. 2007. *202 Jus Buah dan Sayuran*. Jakarta: Penebar Swadaya.

Yudiyanta., Khoirunnisa, N., dan Novitasari, R.W. 2015. Assessmet Nyeri. *Journal of Neurology* 24(3): 214-234.



LAMPIRAN

LAMPIRAN A. Lembar Persetujuan



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS JEMBER

Jalan Kalimantan I/93 - Kampus Bumi Tegal Boto Kotak Pos 159 Jember 68121  
Telepon. (0331) 337878, 331743 Faksimile (0331) 322995  
Laman: [www.fkm.unej.ac.id](http://www.fkm.unej.ac.id)

**LEMBAR PERSETUJUAN**  
**INFORMED CONSENT**

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama :  
Usia :  
Instansi :  
Lama Kerja :  
No. Hp :

Menyatakan persetujuan saya untuk membantu dengan menjadi subjek penelitian dari :

Nama : Kheusvency Harnum  
NIM : 122110101083  
Judul : Efektivitas Pemberian Jus Semangka Sebagai Upaya Penurunan Intensitas Nyeri Otot Aktif dan Pasif (Studi Kasus pada Pekerja Bagian Pengantongan I dan Produk Samping PT. Petrokimia Gresik)

Persetujuan ini saya berikan secara sukarela dan tanpa paksaan dari pihak manapun. Saya telah diberikan penjelasan mengenai penelitian ini dan saya telah diberikan kesempatan untuk bertanya mengenai hal-hal yang belum dimengerti. Dengan ini saya menyatakan bahwa saya akan menjawab semua pertanyaan dengan sejujur jujurnya.

Saksi

...../...../2016

Subjek

( )

( )

**LAMPIRAN B. Lembar Data Diri Pekerja**

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS JEMBER

Jalan Kalimantan I/93 - Kampus Bumi Tegal Boto Kotak Pos 159 Jember 68121  
Telepon. (0331) 337878, 331743 Faksimile (0331) 322995  
Laman: [www.fkm.unej.ac.id](http://www.fkm.unej.ac.id)

**PERTANYAAN PENELITIAN**

1. Mengisi lembar Informed Consent

2. Identitas sukarelawan

Nama :  
Jenis Kelamin :  
Usia :  
Berat Badan :  
Tinggi Badan :  
Alamat :  
Pekerjaan :

3. Anamnesa

a. Riwayat Penyakit Sekarang

- Apakah Anda sedang sakit dan memiliki keluhan tertentu ? Adakah masalah dengan sistem pernapasan, jantung, atau ginjal ?

-----

- Apakah Anda sedang mengalami tekanan darah tinggi atau sesak napas ?

-----

- Apakah Anda sedang mengonsumsi obat jenis tertentu ?

-----

b. Riwayat Penyakit Dahulu

- Penyakit apa saja yang pernah dialami ?

-----

**LAMPIRAN B. Lembar Data Diri Pekerja**



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS JEMBER

Jalan Kalimantan I/93 - Kampus Bumi Tegal Boto Kotak Pos 159 Jember 68121

Telepon. (0331) 337878, 331743 Faksimile (0331) 322995

Laman: [www.fkm.unej.ac.id](http://www.fkm.unej.ac.id)

---

c. Riwayat Penyakit Keluarga

- Apakah keluarga memiliki keluhan yang serupa ?

-----

d. Riwayat Alergi

-----

**LAMPIRAN C. Lembar Pengukuran Intensitas Nyeri Otot**

KEMENTRIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT**  
**UNIVERSITAS JEMBER**  
 Jalan Kalimantan I/93 - Kampus Bumi Tegal Boto Kotak Pos 159 Jember 68121  
 Telepon. (0331) 337878, 331743 Faksimile (0331) 322995  
 Laman: [www.fkm.unej.ac.id](http://www.fkm.unej.ac.id)

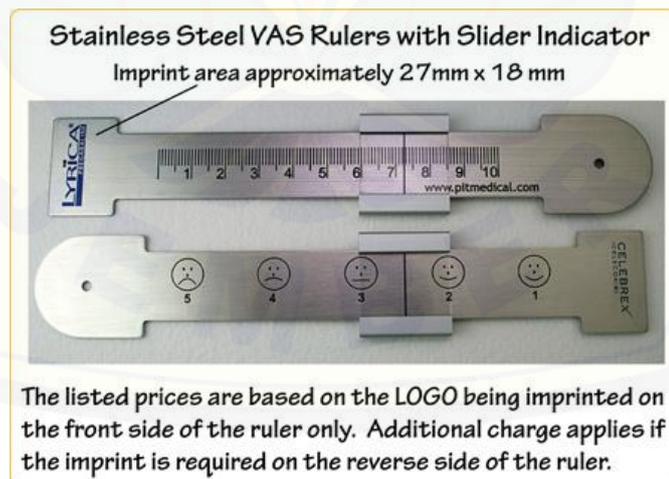
**PENGUKURAN INTENSITAS NYERI OTOT**

Nama :  
 Tanggal :  
 Waktu Pengukuran :

## 1. Intensitas Nyeri Aktif

*Visual Analog Scale (VAS)*

Pada alat yang sudah disediakan arahkan pada tanda garis sesuai intensitas nyeri yang Anda rasakan sekarang, pada ujung kiri artinya tidak ada nyeri, pada ujung kanan artinya nyeri yang paling buruk. (Nyeri diukur saat otot dalam keadaan kontraksi).



Hasil : .....

### LAMPIRAN C. Lembar Pengukuran Intensitas Nyeri Otot



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT**  
**UNIVERSITAS JEMBER**

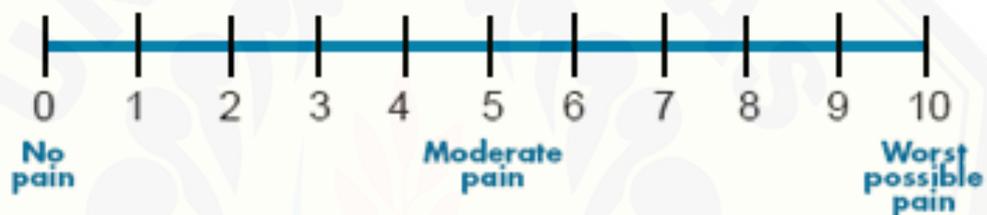
Jalan Kalimantan I/93 - Kampus Bumi Tegal Boto Kotak Pos 159 Jember 68121

Telepon. (0331) 337878, 331743 Faksimile (0331) 322995

Laman: [www.fkm.unej.ac.id](http://www.fkm.unej.ac.id)

2. *Numeric Pain Rating Scale* (NPRS)  
 (Lingkari nomor sesuai dengan intensitas nyeri yang dirasakan saat ini.  
 Nyeri diukur saat otot dalam keadaan relaksasi)

#### 0-10 Numeric Pain Rating Scale



- 0 (*No Pain*) = Tidak nyeri, yaitu apabila pekerja tidak memiliki keluhan nyeri atau tidak ada rasa nyeri sama sekali.
- 1-3 (*Mild*) = Nyeri ringan, yaitu pekerja merasakan sedikit adanya keluhan nyeri, namun pekerja masih dapat berkomunikasi dengan baik tidak berefek pada aktivitas yang segera.
- 4-6 (*Moderate*) = Nyeri sedang, yaitu pekerja merasakan ada keluhan nyeri lalu pekerja dapat menunjukkan lokasi nyeri dan masih dapat mengikuti perintah dengan baik.
- 7-9 (*Severe*) = Nyeri berat terkontrol, yaitu pekerja mengeluh sangat nyeri dan pekerja tidak dapat mengikuti perintah tapi masih respon terhadap tindakan. Pekerja masih dapat menjelaskan lokasi nyeri. Keluhan nyeri masih dapat dirasakan walaupun dengan alih posisi dan nafas panjang.
- 10 (*Worth Possible*) = Nyeri maksimal, yaitu pekerja tidak dapat mengontrol diri dan sudah tidak mampu lagi berkomunikasi hingga tidak mampu melakukan aktivitas segera

**LAMPIRAN D. Izin Masuk Penelitian**

**PETROKIMIA  
GRESIK**

Kepada : Yth. Dekan Fakultas – Universitas Jember  
 Fax : (0331)322995  
 Dari : Dep. Pengembangan SDM PT. Petrokimia Gresik  
[prakerin@petrokimia-gresik.com](mailto:prakerin@petrokimia-gresik.com)  
 Nomor : 725 /NK.02.02/03/MKP/2016  
 Perihal : **Konfirmasi Bimbingan Penelitian**  
 Tanggal : 01 Oktober 2016  
 Jml. Halaman : 1 (satu) berkas

Menanggapi surat Saudara nomor 2979/UN25.1.12/SP/2016 tertanggal 08 September 2016 perihal Permohonan Mahasiswa Bimbingan Penelitian / Tugas Akhir atas nama :

NO	NAMA	NIM	JURUSAN
1	Kheusvency Harnum	122110101083	Kesehatan & Keselamatan Kerja

dengan ini disampaikan bahwa permohonan saudara bisa kami terima mulai tanggal **03/10/2016 s.d. 30/11/2016**. Selama melaksanakan kegiatan di PT Petrokimia Gresik akan dibimbing oleh sdr. **Rizki Rahmawati**. Bagian SPPK Dep. Lingkungan & K3.

Calon Mahasiswa Bimbingan Penelitian harus hadir pada :

Tanggal : 30 September 2016  
 Pukul : 07.00 Wib  
 Tempat : Dep. Pengembangan SDM (Gedung Diklat) PT Petrokimia Gresik  
 Acara : Sosialisasi  
 - KIKP (Kartu Identitas Kerja Praktek)  
 - K3  
 - Company Profile

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

PT. Petrokimia Gresik  
 Manager Pengembangan SDM

**Chursiana Luthfa**  
 LS/Mr/Ptr

**LAMPIRAN E. Izin Penggunaan Hasil Data****PETROKIMIA  
GRESIK****SURAT KETERANGAN**

Nomor : 2017 /NK.02.02/03/MKP/2016

PT Petrokimia Gresik menerangkan bahwa mahasiswa tersebut dibawah ini :

- N a m a : *Kheusvency Harnum*
- Nomor Induk : 122110101083
- Program Studi : Kesehatan Masyarakat – Universitas Jember

telah menyelesaikan kegiatan penelitian (pengambilan data) di PT Petrokimia Gresik pada tanggal 03/10/2016 s.d. 20/10/2016 dengan judul " Efektifitas Pemberian Jus Semangka Sebagai Upaya Penurunan Kelelahan Otot Pada Pekerja ".

Selama melakukan kegiatan penelitian, mahasiswa tersebut telah mematuhi peraturan perusahaan dan melaksanakan kegiatannya dengan baik.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Gresik, 20/10/2016

PT Petrokimia Gresik

Manager Pendidikan dan Pelatihan

**Dra. Chursiana Luthfa**

**LAMPIRAN F. Langkah Penelitian**

Gambar 1. Buah Semangka (*Citrullus lanatus*) organik dan segar



Gambar 2. Buah semangka yang telah di cuci bersih an dikeringkan



Gambar 3. Buah semangka dipotong membujur menjadi 4 bagian



Gambar 4. Daging buah dipisahkan dari kulit buah lalu ditimbang 800 gram



Gambar 5. Daging buah semangka dipotong setelah ditimbang



Gambar 6. Potongan buah semangka yang telah dipotong dimasukkan ke dalam *juicer*

**LAMPIRAN F. Langkah Penelitian**

Gambar 7. Jus semangka dituangkan ke dalam gelas ukur hingga 500 ml



Gambar 8. Setelah diukur hingga 500 ml, jus semangka dituangkan ke dalam botol lalu ditutup rapat

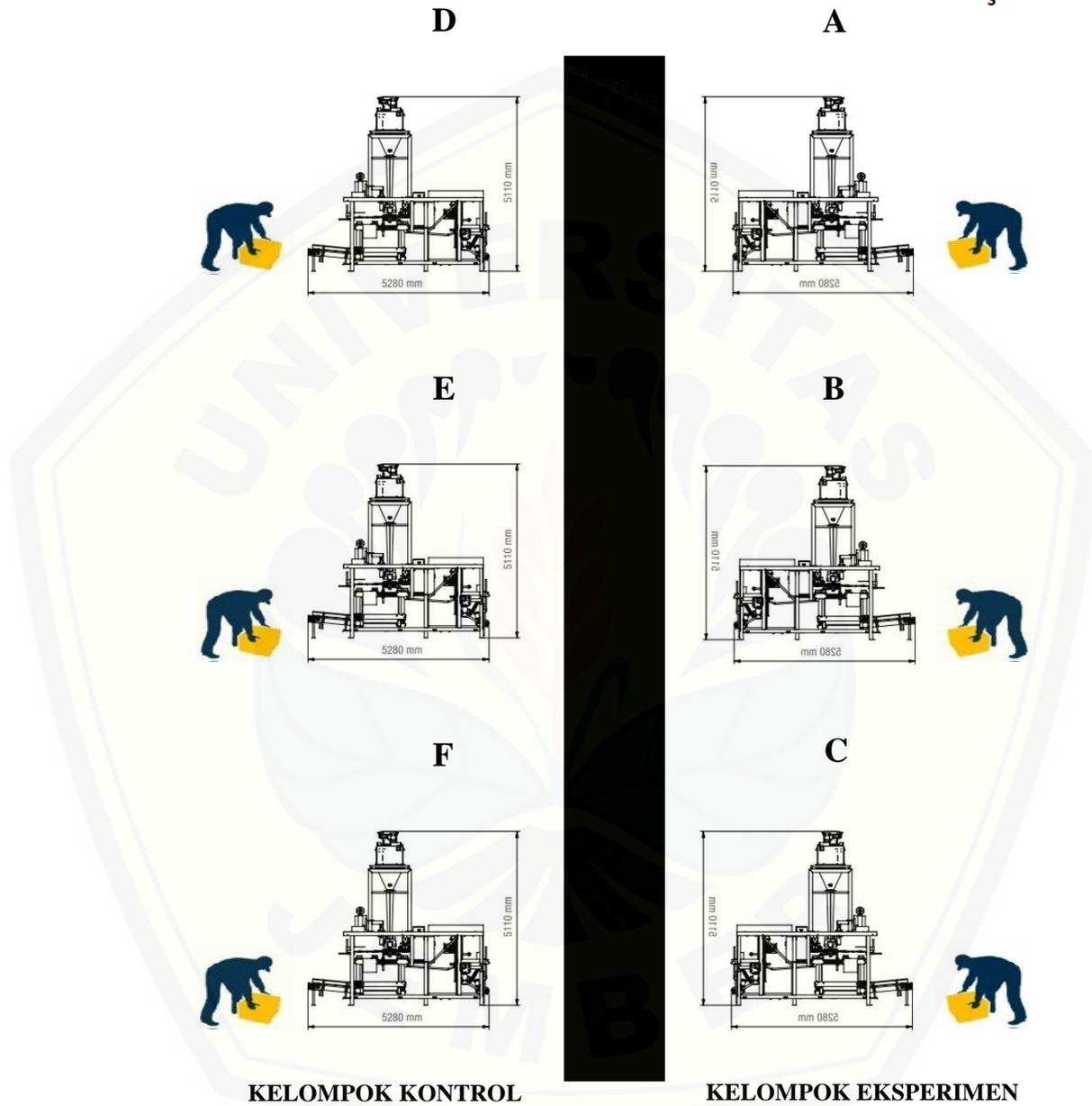
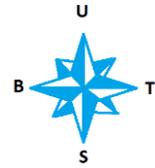


Gambar 9. Minuman rasa jambu sebagai plasebo, telah disesuaikan jumlah gula pada *treatment*



Gambar 10. Plasebo 500 ml dituangkan ke dalam botol lalu ditutup rapat

LAMPIRAN G. Gambar Model Perlakuan



Keterangan:

Kelompok Eksperimen: Diberikn *treatment* berupa jus semangka (Citrullus lanatus) 500 ml

Kelompok Kontrol :Tidak diberikan *treatment* (plasebo)

**LAMPIRAN H. Hasil Analisis Data Menggunakan SPSS**

1. Uji Normalitas
  - a. Intensitas Nyeri Otot Pasif – *Pre test*

**Tests of Normality**

kelompok	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
otot pasif pre test kelompok eksperimen	.166	16	.200*	.927	16	.218
kelompok kontrol	.166	16	.200*	.927	16	.218

a. Lilliefors Significance Correction

\*. This is a lower bound of the true significance.

- b. Intensitas Nyeri Otot Pasif – *Post test*

**Tests of Normality**

kelompok	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
otot pasif post test kelompok eksperimen	.186	16	.141	.927	16	.218
kelompok kontrol	.166	16	.200*	.927	16	.218

a. Lilliefors Significance Correction

\*. This is a lower bound of the true significance.

**LAMPIRAN H. Hasil Analisis Data Menggunakan SPSS**c. Intensitas Nyeri Otot Aktif – *Pre test***Tests of Normality**

kelompok	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
otot aktif pre test kelompok eksperimen	.099	16	.200*	.979	16	.954
kelompok kontrol	.166	16	.200*	.926	16	.211

a. Lilliefors Significance Correction

\*. This is a lower bound of the true significance.

d. Intensitas Nyeri Otot Aktif – *Post test***Tests of Normality**

kelompok	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
otot aktif post test kelompok eksperimen	.193	16	.113	.890	16	.056
kelompok kontrol	.166	16	.200*	.933	16	.271

a. Lilliefors Significance Correction

\*. This is a lower bound of the true significance.

**LAMPIRAN H. Hasil Analisis Data Menggunakan SPSS**

2. Uji Homogenitas Varian
  - a. Intenitas Nyeri Otot Pasif – *Pre test*

**Test of Homogeneity of Variance**

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.	
otot pasif pre test	Based on Mean	.000	1	30	1.000
	Based on Median	.000	1	30	1.000
	Based on Median and with adjusted df	.000	1	30.000	1.000
	Based on trimmed mean	.000	1	30	1.000

- b. Intensitas Nyeri Otot Pasif – *Post test*

**Test of Homogeneity of Variance**

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.	
otot pasif post test	Based on Mean	.435	1	30	.514
	Based on Median	.244	1	30	.625
	Based on Median and with adjusted df	.244	1	29.227	.625
	Based on trimmed mean	.457	1	30	.504

**LAMPIRAN H. Hasil Analisis Data Menggunakan SPSS**c. Intensitas Nyeri Otot Aktif – *Pre test***Test of Homogeneity of Variance**

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
otot aktif pre test	Based on Mean	.037	1	30	.848
	Based on Median	.062	1	30	.806
	Based on Median and with adjusted df	.062	1	24.451	.806
	Based on trimmed mean	.040	1	30	.843

d. Intensitas Nyeri Otot Aktif – *Post test***Test of Homogeneity of Variance**

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
otot aktif post test	Based on Mean	.144	1	30	.707
	Based on Median	.095	1	30	.760
	Based on Median and with adjusted df	.095	1	20.782	.761
	Based on trimmed mean	.108	1	30	.744

**LAMPIRAN H. Hasil Analisis Data Menggunakan SPSS**

- 3. Uji Paired T
  - a. Intensitas Nyeri Otot Pasif

**Paired Samples Test**

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	pre intensitas nyeri otot pasif kelompok kontrol - post intensitas nyeri otot pasif kelompok kontrol	-.062	.443	.111	-.298	.173	-.565	15	.580
Pair 2	pre intensitas nyeri otot pasif kelompok eksperimen - post intensitas nyeri otot pasif kelompok eksperimen	4.375	1.088	.272	3.795	4.955	16.087	15	.000

## LAMPIRAN H. Hasil Analisis Data Menggunakan SPSS

## b. Intensitas Nyeri Otot Aktif

## Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 pre intensitas nyeri otot aktif kelompok kontrol - post intensitas nyeri otot aktif kelompok kontrol	.01875	.05439	.01360	-.01023	.04773	1.379	15	.188
Pair 2 pre intensitas nyeri otot aktif kelompok eksperimen - post intensitas nyeri otot aktif kelompok eksperimen	5.31875	.55042	.13760	5.02545	5.61205	38.653	15	.000