

**ALAT PENDINGIN DENGAN MENGGUNAKAN *CHIP PELTIER*
SEBAGAI UPAYA MENJAGA KESEGERAN IKAN PADA
PENJUAL IKAN KELILING**

SKRIPSI

FIKRANG



**PROGRAM STUDI PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN
DEPARTEMEN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

**ALAT PENDINGIN DENGAN MENGGUNAKAN *CHIP PELTIER*
SEBAGAI UPAYA MENJAGA KESEGARAN IKAN PADA
PENJUAL IKAN KELILING**

**FIKRANG
L231 15 306**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan



**PROGRAM STUDI PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN
DEPARTEMEN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

**ALAT PENDINGIN DENGAN MENGGUNAKAN CHIP PELTIER SEBAGAI UPAYA
MENJAGA KESEGRAN IKAN PADA PENJUAL IKAN KELILING**

Disusun dan diajukan oleh :

**FIKRANG
L231 15 306**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam Badan
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya
Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin
Pada Tanggal Desember 2022

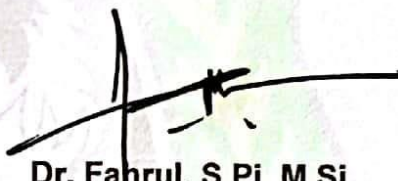
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping


Dr. Nursinah Amir, S.Pi, MP
NIP. 19791115 200604 2 030


Dr. Fahrul, S.Pi, M.Si
NIP. 19740419 20064 1 001

**Ketua Program Studi
Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan**




Dr. Alfa Filep Petrus Nelwan, M.Si
NIP. 19660115 199503 1 002

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fikrang
NIM : L23115306
Program Studi : Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa Skripsi dengan Judul "Alat Pendingin dengan Menggunakan Chip Peltier sebagai Upaya Menjaga Kesegaran Ikan pada Penjual Ikan Keliling"

Ini adalah karya penelitian saya sendiri dan bebas plagiat, serta tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali secara tertulis digunakan sebagai acuan dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber acuan serta daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam karya ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan (Permendiknas No. 17, tahun 2007).

Makassar, Desember 2022


Fikrang
L23115306

PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fikrang
NIM : L23115306
Program Studi : Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa publikasi sebagian atau keseluruhan isi skripsi pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seizing dan mertakan pembimbing sebagai author dan Universitas Hasanuddin sebagai institusinya. Apabila dalam waktu sekurang-kurangnya dua semester (satu tahun sejak pengesahan Skripsi) saya tidak melakukan publikasi dari sebagian atau keseluruhan Skripsi ini, maka pembimbing sebagai salah seorang dari penulis berhak mempublikasikannya pada jurnal ilmiah yang ditentukan kemudian, sepanjang nama mahasiswa tetap diikuti.

Makassar, Desember 2022

Mengetahui

Dr. Ir. Alfa Filep Petrus Nelwan, M.Si
NIP. 19660115 199503 1 002

Penulis



Fikrang
L23115306

ABSTRAK

Fikrang. L23115306. "Alat Pendingin Dengan Menggunakan Chip Peltier sebagai Upaya Menjaga Kesegaran Ikan pada Penjual Ikan Keliling". Dibimbing oleh **Nursinah Amir** Sebagai Pembimbing utama dan **Fahrul** Sebagai Pembimbing Anggota

Pedagang ikan keliling menggunakan es dalam menjaga mutu ikan. Penggunaan es dapat mengurangi kapasitas angkut dan menambah bobot sehingga dapat mengganggu keseimbangan motor. Penggunaan es batu yang besar, kasar dan tajam dapat menimbulkan kerusakan fisik pada ikan. Salah satu sistem pendingin modern yang dapat digunakan adalah sistem pendingin TEC dengan menggunakan *chip peltier*. Penelitian ini bertujuan untuk Mendeskripsikan pengaruh desain alat pendingin *chip peltier* terhadap kecepatan penurunan suhu box. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret-Mei 2022. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dimana dilakukan pembuatan alat pendingin menggunakan chip peltier dengan dua desain yang berbeda yaitu desain tunggal dan ganda. Terdapat dua kondisi yang berbeda pada dua desain ini yaitu pada saat kosong dan berisi sampel ikan. Sampel ikan yang digunakan adalah ikan kembung sebanyak 1 kg. Pengukuran data yang digunakan yaitu suhu dan mutu ikan pada kedua kondisi tersebut kemudian dianalisis menggunakan uji-t. Hasil penelitian yang didapatkan yaitu penurunan suhu selama 7 jam dalam kondisi kosong menunjukkan desain tunggal lebih rendah dibandingkan desain ganda dengan nilai akhir 9,1°C dan 21,3°C. Sedangkan penurunan suhu selama 7 jam dalam kondisi berisi ikan menunjukkan desain tunggal lebih rendah dibandingkan desain ganda dengan nilai akhir 7,1°C dan 20,5°C. Hasil uji-t menunjukkan nilai signifikansi (2-tailed) menunjukkan nilai = 0,000. Hal ini berarti probabilitas kurang dari 0,05 yang berarti H_0 ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan suhu dengan menggunakan desain tunggal dengan desain ganda. Mutu ikan desain tunggal lebih baik dibandingkan desain ganda dengan nilai 8,22 dan 5,31. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa desain tunggal memiliki performa yang lebih baik dibandingkan desain ganda, baik dalam hal penurunan suhu ataupun menjaga mutu ikan.

Kata Kunci : Peltier. Organoleptik, Desain tunggal, Desain ganda

ABSTRACT

Fikrang. L23115306. "Cooling Equipment Using Peltier Chips as an Effort to Maintain Fresh Fish in Mobile Fish Sellers". Supervised by **Nursinah Amir** as the main advisor and **Fahrul** as Member Advisor.

Itinerant fish traders use ice to maintain fish quality. The use of ice can reduce the carrying capacity and increase the weight so that it can disturb the balance of the motorbike. The use of large, rough and sharp ice cubes can cause physical damage to fish. One of the modern cooling systems that can be used is the TEC cooling system using Peltier chips. This study aims to describe the effect of the design of the Peltier chip cooler on the speed of cooling the box. This research was conducted in March-May 2022. This research was an experimental research in which a cooler was made using a Peltier chip with two different designs, namely single and dual designs. There are two different conditions in these two designs, namely when they are empty and when they contain fish samples. The fish sample used was mackerel as much as 1 kg. The measurement data used were temperature and fish quality in both conditions and then analyzed using the t-test. The research results obtained were that the temperature drop for 7 hours in an empty condition showed that the single design was lower than the double design with final values of 9.1°C and 21.3°C. Meanwhile, the decrease in temperature for 7 hours in conditions containing fish showed that the single design was lower than the double design with final values of 7.1°C and 20.5°C. The t-test results show a significance value (2-tailed) = 0.000. This means the probability is less than 0.05 which means H₀ is rejected. This shows that there is a temperature difference using a single design with multiple designs. The quality of the single design fish was better than the double design with values of 8.22 and 5.31. The results of this study indicate that the single design has better performance than the double design, both in terms of reducing temperature and maintaining fish quality.

Key Word : Peltier. Organoleptic, Single design, Multiple designs

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Rabbil Alamin, segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas berkah, rahmat, serta perlindungan dan kasih-Nya sehingga penulis dapat menyusun proposal penelitian dengan judul “Alat Pendingin dengan Menggunakan Chip Peltier sebagai Upaya Menjaga Kesegaran Ikan pada Penjual Ikan Keliling” sebagai salah satu syarat tugas akhir pada jenjang studi Strata Satu (S1) pada Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Tak lupa pula penulis panjatkan shalawat, salam, dan taslim kepada junjungan dan teladan Nabi Besar Muhammad SAW, keluarga dan para sahabat beliau yang senantiasa menjadi penerang bagi semua umat muslim di seluruh dunia.

Penyusunan Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik oleh penulis berkat bantuan, dukungan serta doa dari berbagai pihak yang merupakan sumber acuan dalam keberhasilan penyusunan Skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Ibu Dr. Nursinah Amir, S.Pi, MP yang senantiasa meluangkan waktu dan membagikan ilmunya selama menjadi pembimbing utama dalam membimbing penulis demi kelancaran penyusunan skripsi penelitian ini.
2. Bapak Dr. Fahrul, S.Pi, M.Si selaku dosen pembimbing kedua dalam penelitian ini yang senantiasa selalu memberikan arahan, bimbingan selama penyusunan skripsi penelitian ini.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Musbir, M.Sc selaku dosen penguji dan Pembimbing Akademik untuk meluangkan waktu menghadiri ujian penulis sekaligus memberikan saran yang membangun.
4. Bapak Dr. Syahrul, S.Pi, M.Si selaku dosen penguji yang telah bersedia menjadi penguji dan meluangkan waktunya untuk menghadiri ujian penulis sekaligus memberikan banyak saran yang membangun kepada penulis untuk lebih baik lagi dalam menulis.
5. Kedua Orang Tua penulis, Ayahanda M. Jufri T dan Ibunda Husna, serta seluruh keluarga tercinta atas segala doa dan dukungannya.
6. Seluruh civitas akademik Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan yang telah membantu selama proses perkuliahan.
7. Keluarga besar CV. Kreatif Laut Indonesia yang telah memberikan support dalam bentuk pemikiran, tenaga dan waktu.
8. Keluarga besar ISDP Laznas BSM Umat dan Bank Syariah Indonesia yang

telah membantu penulis dalam segi financial.

9. Maya Ulva yang telah menjadi salah satu penyemangat dan alasan penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini dan melanjutkan studi.
10. Rekan-rekan seperjuangan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan 2015 yang telah membantu penulis dalam memberikan motivasi, pendapat, kritikan, dan solusi dalam pembuatan Skripsi ini.
11. Keluarga Mahasiswa Perikanan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan (KMP PSP UNHAS) yang telah memberikan ilmu dan pengalaman dalam menjalani tugas sebagai mahasiswa dan KEMAPI FIKP UNHAS yang telah mensupport dan membantu penulis dalam kuliah

Penulis menyadari bahwa terdapat banyak kekurangan dan keterbatasan dalam penyusunan Skripsi ini karena pada dasarnya kesempurnaan semata-mata hanya milik Tuhan Yang Maha Esa. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca demi kesempurnaan laporan ini.

Akhir kata penulis berharap agar Skripsi ini dapat bermanfaat untuk kepentingan bersama, memberikan nilai untuk kepentingan Ilmu Pengetahuan selanjutnya, dan segala amal baik jasa dari pihak yang turut membantu penulis diterima Tuhan Yang Maha Esa dan mendapat berkah serta karunia-Nya. Aamiin.

Makassar, Desember 2022

Fikrang

Biodata Penulis



Penulis dilahirkan pada tanggal 24 April 1997 di Kota Barru, Sulawesi Selatan. Merupakan anak kedua dari bapak Muh. Jufri T dan ibu Husna. Penulis memulai pendidikan di SD Inpres Garongkong tahun 2002-2009, kemudian penulis melanjutkan pendidikan di SMPN 2 Barru dan lulus pada tahun 2012, Kemudian melanjutkan ke jenjang selanjutnya di SMAN 1 Barru dan lulus pada tahun 2015. Pada tahun 2015 penulis melanjutkan pendidikan di Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif dalam kegiatan akademik dan non akademik. Penulis pernah mendapatkan 23 penghargaan nasional dan internasional, penulis buku antologi cinta pertama, penerima pendanaan penelitian dan kewirausahaan dari berbagai instansi, menjadi pembicara diberbagai event kewirausahaan nasional, leader proyek event diberbagai perusahaan seperti bukalapak dan astra tbk serta mendapatkan amanah Perintah Tugas Negara dalam Program Kemenkomar selama 2 tahun berturut turut . Selain itu penulis juga aktif diberbagai organisasi internal ataupun eksternal kampus. Tercatat 5 organisasi salah satunya ketua umum di Pemuda bugis Peduli Barru 2017-2018 dan Koordinator Divisi Pengembangan Media dan Informasi di Indonesia Youth Dream Regional Sulawesi 2016-2017.

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Pendinginan Ikan.....	3
B. Sistem Pendinginan Peltier.....	3
C. Pengujian Organoleptik	5
D. Jenis-jenis Panelis	6
III. METODE PENELITIAN	9
A. Waktu dan Tempat	9
B. Alat dan Bahan	9
C. Prosedur Penelitian	11
D. Analisa Data	12
IV. Hasil	13
A. Desain dan Pembuatan Alat	13
B. Penurunan Suhu Box.....	15
C. Uji Organoleptik	17
D. Uji T	17
V. Pembahasan	18
A. Desain dan Pembuatan Alat	18
B. Penurunan Suhu Box.....	19
C. Uji Organoleptik	22
VI. Kesimpulan dan Saran	25
D. Kesimpulan.....	25
E. Saran.....	25
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN	29

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Skema Aliran Kalor Elemen Peltier.....	4
2. Aliran Elektron Pada Elemen Peltier.....	5
3. Peltier tunggal dan ganda	10
4. Bagan Pembuatan Alat	10
5. Desain pendingin dengan peltier tunggal.....	12
6. Desain pendingin dengan peltier ganda	12
7. Pembuatan alat.....	13
8. Penempatan pendingin pada box	14
9. Garfik penurunan suhu box kondisi kosong satu jam pertama.....	15
10. Garfik penurunan suhu box kondisi kosong.....	15
11. Grafik penurunan suhu box kondisi berisi ikan	16
12. Grafik penurunan suhu box kondisi berisi ikan satu jam pertama	16
13. Garafik hasil pengujian organoleptik.....	17

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Alat dan Bahan yang digunakan dalam penelitian.....	9
2. Hasil Uji T	17

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Lembar penilaian organoleptik ikan segar menurut SNI 01-2346-2006	28
2. Hasil pengukuran suhu box	30
3. Hasil Penilaian Organoleptik Desain Tunggal Dan Ganda.....	31
4. Dokumentasi Alat, Pengukuran Suhu dan Pengujian Organoleptik	39

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perikanan merupakan salah satu sektor komoditi pangan dengan produksi yang sangat besar di Indonesia, berdasarkan data tahunan yang dikeluarkan oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan (2020), produksi perikanan pada tahun 2016-2020 mengalami peningkatan, dengan hasil produksi tertinggi pada tahun 2019 sebesar 23,86 juta ton. Tingginya produksi perikanan diikuti dengan semakin meningkatnya konsumsi ikan rata-rata nasional yang mencapai 53,27 kg/kapita/tahun pada tahun 2019. Sulawesi Selatan menjadi salah satu provinsi dengan konsumsi ikan tertinggi di Indonesia yang mencapai lebih dari 66,06 kg/kapita pada tahun 2019.

Tempat Pendaratan Ikan (TPI) Sumpang Binangae adalah salah satu tempat pendaratan dan jual beli hasil-hasil perikanan di Kabupaten Barru. Sebanyak kurang lebih 80% pedagang di TPI ini adalah "pagandeng" ikan. Pagandeng adalah sebutan untuk orang-orang yang melakukan jual beli hasil-hasil perikanan dengan menggunakan kendaraan roda dua seperti motor dan sepeda. Sebanyak kurang lebih 43 pagandeng melakukan transaksi di TPI ini. Pada umumnya menggunakan *styrofoam* sebagai wadah ikan serta penerapan rantai dingin menggunakan es, baik yang balok kecil ataupun hasil pabrikan (BBRP2BKP, 2011). Kendala yang dihadapi dalam penggunaan es adalah penambahan es dapat mengurangi kapasitas angkut dan menambah bobot sehingga dapat mengganggu keseimbangan motor. Penggunaan es batu yang besar, kasar dan tajam dapat menimbulkan kerusakan fisik pada ikan, sedangkan untuk penggunaan es dalam bentuk bongkahan juga dapat menimbulkan kerusakan fisik ikan. Hal ini diakibatkan oleh guncangan saat motor bergerak menyebabkan terjadi gesekan antara es dan ikan sehingga dapat menimbulkan luka memar pada ikan. Selain es, metode pendinginan yang telah ada sejak dulu adalah sistem kompresi uap, namun sistem ini terlalu besar sehingga tidak cocok untuk pedagang ikan keliling yang memiliki kapasitas kecil.

Sistem pendingin lain yang dapat digunakan pada *styrofoam* adalah sistem pendingin TEC (*Thermo-Electric Cooler*) atau biasa disebut peltier. Sistem pendingin ini dapat digunakan pada motor karena ukurannya yang kecil dan sumber energi listriknya dapat dari aki. Mengingat bahwa aki motor memiliki kapasitas suplay yang terbatas maka perlu dilakukan optimalisasi. Widiyanto

(2016) telah melakukan penelitian untuk mengetahui optimalisasi pengaturan voltase yang berbeda untuk mengetahui kinerja peltier. Penelitian tersebut hanya berfokus pada voltase listrik tanpa merubah desain jumlah peltier. Oleh karena itu diperlukan penelitian lanjutan untuk melakukan optimalisasi desain peltier dengan melakukan variasi jumlah dan susunan peltier. (perbanyak)

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan masalah yang dijabarkan dalam latar belakang, maka ada dua masalah yang dapat dirumuskan yakni:

1. Bagaimana desain alat pendingin ikan dengan menggunakan *chip peltier*?
2. Bagaimana pengaruh desain alat pendingin *chip peltier* terhadap kecepatan penurunan suhu box dan ikan?
3. Bagaimana mutu ikan yang disimpan dalam alat pendingin *chip peltier*?

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari rencana penelitian ini yaitu:

1. Membuat desain alat pendingin ikan dengan menggunakan *chip peltier*.
2. Mendeskripsikan pengaruh desain alat pendingin *chip peltier* terhadap kecepatan penurunan suhu box.
3. Menentukan mutu ikan yang disimpan dalam alat pendingin *chip peltier*.

Manfaat dari penelitian ini yaitu :

1. Diharapkan dapat memberikan informasi kepada para pengusaha pedagang ikan keliling tentang teknologi terbaru dalam mendinginkan produk perikanan.
2. Menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya terutama dalam tahapan penerapan lapangan penggunaan *chip peltier*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pendinginan Ikan

Menjaga tingkat kesegaran ikan, maka diperlukan penanganan yang cepat dan cermat dalam upaya mempertahankan mutunya saja ikan diangkat dari air. Umumnya penanganan ikan segar di Indonesia, terutama yang dilakukan oleh para nelayan, pembudidaya, ataupun pedagang masih sangat memprihatinkan. Penanganan yang kurang hati-hati serta kurang diterapkannya sistem rantai dingin sejak ikan diangkat dari air sampai ketangan konsumen menyebabkan produk perikanan mengalami kemunduran mutu. Pengujian mutu kesegaran ikan penting untuk meningkatkan tingkat konsumsi ikan masyarakat Indonesia (Litaay, dkk, 2017).

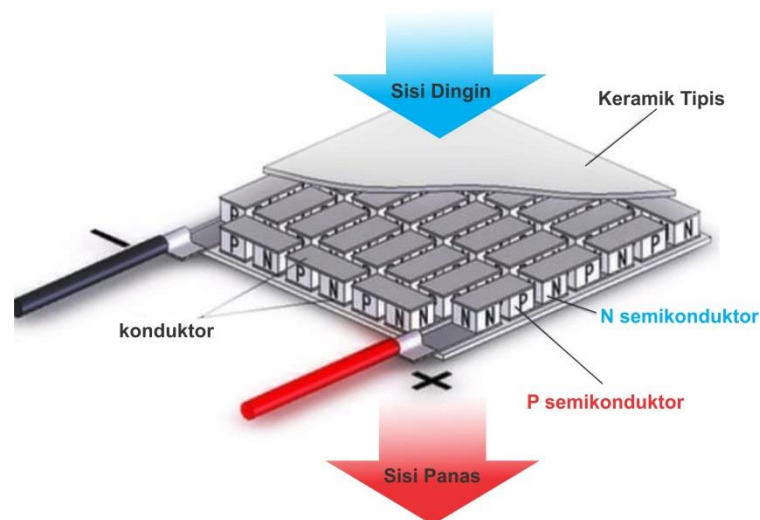
Pendinginan yaitu salah satu cara yang digunakan untuk memperlambat kerusakan pada produk-produk hasil perikanan. Pendinginan hanya dapat memperlambat kerusakan bukan menghentikan dikarenakan masih terdapat beberapa bakteri yang dapat hidup dan berkembang pada suhu dingin (bukan beku). Pendinginan ikan dapat dilakukan dengan menggunakan refrigrasi, es, es cair (*slurry ice*) dan air laut dingin (*chilled sea water*). Cara yang paling mudah untuk pendinginan adalah menggunakan es sebagai bahan. Es cair (*slurry ice*) potensial digunakan jika dikombinasikan dengan bahan tambahan lain seperti ozon yang mungkin berkontribusi untuk mempertahankan kualitas ikan (Kamaruddin, 2020)

B. Sistem Pendingin Peltier

Elemen Peltier atau *thermo – electri Cooler (TEC)* merupakan suatu komponen listrik yang dapat menghasilkan temperatur dingin pada satu sisi dan temperature panas pada sisi lainnya bila dialiri arus listrik. Kenaikan atau penurunan temperatur di persambungan bergantung pada arah aliran arus listrik. Aplikasi yang sering digunakan oleh sistem peltier adalah dengan memanfaatkan temperature bagian dingin yang dihasilkan yaitu sebagai pendingin proessor, AC mini, Kulkas pada dispenser, pendingin minuman dan pengatur temperature akuarium (UHSG,dkk, 2016)

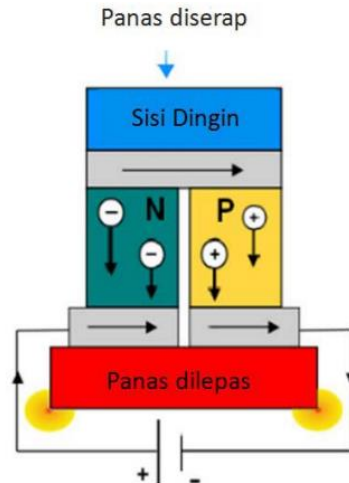
Peltier dikatakan sebagai pompa kalor karena menggunakan beberapa termokopel yang disusun seri sehingga memungkinkan sejumlah besar perpindahan panas. Bagian terluar dari peltier dilapisi oleh material sejenis

keramik tipis yang berisikan batang-batang semikonduktor *Bismuth Telluride* yang didalamnya diberi zat tambahan yang bertujuan memberikan kelebihan *electron* bebas (tipe -N semikonduktor) atau memberikan kekurangan *electron* bebas (tipe -P semikonduktor). Ketika peltier dialiri listrik searah (DC), *electron* dari tingkat energi lebih rendah akan mengalir menuju tingkat yang lebih tinggi. Untuk membuat *electron* tipe -P yang memiliki tingkat energi lebih rendah dapat mengalir, maka *electron* tersebut akan menyerap kalor yang berakibat pada sisi tersebut menjadi dingin. Sebaliknya pelepasan pada lingkungan terjadi ketika *electron* mengalir dari tingkat energi yang lebih tinggi menuju tingkat yang energi yang lebih rendah. Untuk dapat *electron* mengalir ke energi lebih rendah maka kelebihan energi di energi lebih tinggi dibuang ke lingkungan yang berakibat pada sisi tersebut menjadi panas (Hamdani, 2020)



Gambar 1. Skema Aliran Kalor Elemen Peltier (sumber <https://www.electricalvolt.com/>)

Penyerapan kalor dari lingkungan terjadi pada sisi dingin yang kemudian akan dibuang ke sisi panas dari elemen peltier. Nilai kalor yang dilepas sama dengan nilai kalor yang diserap ditambah daya yang diberikan elemen peltier.



Gambar 2. Aliran Elektron Pada Elemen Peltier

Elektron mengalir dari semikonduktor tipe-P yang kekurangan energi melakukan penyerapan kalor pada bagian dingin kemudian mengalir ke semikonduktor tipe-N. Semikonduktor tipe-N yang kelebihan energi akan membuang kalor tersebut ke lingkungan dan mengalir ke semikonduktor tipe-P. Skema aliran ini terus berulang selama peltier dialiri listrik DC. (Hamdani, 2020).

C. Pengujian Organoleptik

Uji organoleptik merupakan salah satu parameter untuk menentukan kesegaran ikan. Tingkat kesegaran ikan dapat dilihat dengan metode yang sederhana dan lebih mudah dengan melihat kondisi fisik ikan. Ikan yang baik adalah ikan yang masih segar. Ikan segar yang masih mempunyai sifat sama seperti ikan hidup, baik rupa, bau, rasa, maupun teksturnya.

1. Mata

Mata merupakan salah satu bagian tubuh ikan yang menjadi parameter kesegaran ikan. Ikan yang segar memiliki ciri-ciri bola mata yang cembung dan bola mata ikan busuk berbentuk cekung dan keruh (Junianto, 2003).

2. Lendir

Pada proses pembusukan ikan terjadi tahap hyperaemia yaitu lendir ikan terlepas dari kelenjar-kelenjarnya di dalam kulit, membentuk lapisan bening yang tebal di sekeliling tubuh ikan dan merupakan substrat yang sangat baik bagi pertumbuhan bakteri. Penggunaan suhu rendah sekitar 0°C pada ikan basah/segar dapat memperlambat proses rigormortis, dapat menekan kegiatan bakteri, kimiawi dan perubahan organoleptik (Taher, 2010).

3. Daging

Ikan yang masih segar mempunyai kenampakan daging cerah, tidak kusam, tetapi kenampakan ini makin lama akan berkurang, ikan makin suram warnanya karena timbulnya lendir sebagai akibat berlangsungnya proses biokimiawi lebih lanjut dan berkembangnya mikroba. Menurut Adawyah (2007), salah satu hasil aktivitas bakteri pembusuk terlihat pada daging ikan. Perubahan warna daging mulai dari sekitar tulang belakang karena suhu yang tinggi untuk waktu yang lama. Ketika ikan mati, molekul deoksimioglobin terdegradasi membentuk metmioglobin coklat yang mengubah warna daging menjadi gelap. Pengelompokan mutu berdasarkan warna daging dari sayatan sampel pada ekor dapat memberikan informasi yang bagus, bila mendapatkan warna kecoklatan berarti bermutu jelek dan sebaiknya tidak di ekspor (Litaay, et al., 2017).

4. Insang

Insang merupakan salah satu organ internal yang dapat mempercepat proses pembusukan. Insang bersifat lunak dan lembab, sehingga menjadi tempat yang ideal bagi bakteri untuk tumbuh. Di insang bakteri tumbuh dengan cepat yang menyebabkan perubahan bau dan perubahan warna. Insang yang berubah warna dan berlendir merupakan indikasi buruknya kualitas ikan (Litaay, et al., 2017).

5. Bau

Kehadiran mikroorganisme pada ikan juga mengakibatkan perubahan bau. Faktor yang menyebabkan ikan cepat mengalami bau busuk adalah kadar glikogennya rendah sehingga rigormortis berlangsung lebih cepat (Syamsir, 2008).

6. Tekstur

Tekstur daging ikan merupakan salah satu anggota tubuh ikan yang dapat digunakan sebagai parameter kesegaran ikan. Penurunan nilai organoleptik tekstur ikan pada perlakuan tanpa es selama penyimpanan disebabkan adanya aktivitas mikroorganisme yang berpengaruh terhadap keadaan tekstur ikan. Adanya perubahan pada tekstur yaitu terjadi pelunakan, bekas jari terlihat bila ditekan, mudah menyobek daging dari tulang belakang (Litaay, et al., 2017).

D. Jenis-Jenis Panelis

Menurut Mona Sulistina (2019) jenis-jenis panelis berdasarkan jumlah panelis terbagi atas 7 yaitu :

1. Panelis Perseorangan

Panelis ini merupakan panelis tradisional yang belum menggunakan metode yang baku tetapi memiliki kepekaan indrawi yang sangat tinggi. Keistimewaan panelis ini adalah dalam waktu yang sangat singkat dapat menilai dengan tepat, bahkan dapat menilai pengaruh dari proses yang dilakukan dan penggunaan bahan baku. Kekurangan panelis ini adalah kepekaan yang terbatas pada komoditi tertentu.

2. Panelis Terbatas

Panelis ini terdiri dari 2-3 orang yang memiliki tingkat kepekaan tinggi, berpengalaman dan kompeten untuk beberapa komoditi. Perbedaan panel ini dengan panel perseorangan adalah jenis panel ini sudah menggunakan metode yang baku dan modern. Kekurangan panel ini adalah jumlah panelis yang masih kurang.

3. Panelis Terlatih

Panelis ini terdiri 5-15 orang yang berasal dari personil laboratorium atau telah mengikuti seleksi dan pelatihan. Jenis panelis ini memiliki tingkat kepekaan yang lebih rendah dibandingkan panelis perorangan. Keputusan diambil setelah data analisis secara *statistic*.

4. Panelis Semi Terlatih

Panelis ini terdiri 15-25 orang yang sebelumnya dilatih untuk mengetahui sifat sensorik tertentu. Tetapi pelatihan yang diterima tidak cukup intensif dan tidak teratur. Panelis ini dipilih dari kalangan terbatas dengan menguji kepekaannya terlebih dahulu, sedangkan hasil pengukuran yang menyimpang dari panelis ini dapat tidak dipakai.

5. Panelis Tidak Terlatih

Panelis ini terdiri lebih dari 25 orang yang dipilih berdasarkan kriteria tertentu seperti suku, jenis kelamin, tingkat sosial, pendidikan, dll. Seleksi hanya

terbatas pada informasi dasar bukan yang terperinci seperti data uji pembeda. panel ini sering digunakan untuk uji tingkat kesukaan (*preferrence test*)

6. Panelis Konsumen

Panelis ini terdiri dari 30-100 orang yang berasal dari targetting konsumen. Panelis ini mempunyai sifat yang sangat umum dan dapat ditentukan berdasarkan daerah ataupun kelompok tertentu

7. Panelis Anak-Anak

Panelis yang khas adalah panelis yang menggunakan anak-anak berusia 3-10 tahun. Biasanya anak-anak digunakan untuk penilaian produk-produk pangan yang disukai oleh anak-anak