

B. Uji Absorpsi Terong Belanda sebelum di Ekstraksi	44
C. Penentuan Antosianin Inframerah (FTIR)	45
D. Antosianin Total	51
E. pH	52
F. Intensitas Warna	55
G. Kadar Air	58
H. Rendemen	60
I. Uji Organoleptik	62
1. Bolu kukus (padat)	62
2. Sirop (cair)	62
3. Fla (pasta)	62
J. Perubahan pH pada Produk Makanan dan Minuman	64
BAB V. KESIMPULAN	67
SARAN	67
DAFTAR PUSTAKA	69

DAFTAR TABEL

Tabel	halaman
1. Kandungan Zat Gizi Terong Belanda	9
2. Komposisi dan Manfaat Terong Belanda bagi Manusia	11
3. Daftar Zat Warna Alami	12
4. Struktur Alami Yang Terjadi pada Antosianin	15
5. Polaritas Relatif Berbagai Zat Pelarut	20
6. Karakteristik Etanol	23
7. Sifat Fisik dan Kimia dari Aquades	23
8. Karakteristik Asam Tartarat	24
9. Konstanta Dielektrikum Aquades	42
10. Konstanta Dielektrikum pada Pelarut Etanol	42
11. Hasil Ekstraksi Terong Belanda dengan Pelarut Aquades dan Etanol	43
12. Interpretasi Spektra FTIR dari Isolat 1 Ekstraksi Terong Belanda tanpa Pelarut	46
13. Interpretasi Spektra FTIR dari Isolat 2 Ekstraksi Terong Belanda dengan Pelarut Aquades + Asam Tartarat 0,75%	47
14. Interpretasi Spektra FTIR dari Isolat 3 Ekstraksi Terong Belanda Pelarut Etanol 95% + Asam Tartarat 0,75%	49
15. Nilai Absorbansi pada Pengukuran Pigmen Terong Belanda dengan Ekstraksi Aquades + Asam Tartarat 0,75%	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Struktur Antosianin	15
2. Struktur Turunan Antosianin	16
3. Diagram Alir Ekstraksi Zat Warna Makanan dari Terong Belanda	37
4. Diagram Alir Proses Pembuatan Kue Bolu Kukus	38
5. Diagram Alir Proses Pembuatan Sirup	39
6. Diagram Alir Proses Pembuatan Fla	40
7. Spektra Antosianin Isolat dalam FTIR Isolat 1 Ekstraksi Terong Belanda tanpa Pelarut	46
8. Spektra Antosianin Isolat FTIR Isolat 2 Ekstraksi Terong Belanda Aquades + Asam Tartarat 0,75%	47
9. Spektra Antosianin Isolat FTIR Isolat 3 Ekstraksi Terong Belanda Pelarut Etanol 95% + Asam Tartarat 0,75%	49
10. Hasil Total Antosianin pada Ekstraksi Buah Terong Belanda dengan Pelarut Aquades dan Etanol 95% + Asam Tartarat 0,75%	51
11. Hasil Pengukuran pH setelah Ekstraksi dibandingkan dengan pH Awal	53
12. Hasil Intensitas Warna dengan Panjang Gelombang pada Ekstraksi Pigmen Terong Belanda dengan Pelarut Aquades + Asam Tartarat 0,75 % dan Etanol 95% + Asam Tartarat 0,75%	56
13. Hasil Perhitungan Kadar Air Ekstraksi Pigmen Terong Belanda dengan Pelarut Aquades dan Etanol 95% + Asam Tartarat 0,70%	59
14. Hasil Rendemen Ekstraksi Terong Belanda dengan Pelarut Aquades	

+ Asam Tartarat 0,75% dan Etanol 95% + Asam Tartarat 0,70%	61
15. Hasil Nilai Skor Uji Organoleptik Penambahan Pigmen Terong Belanda pada Kue Bolu Kukus (padat), Sirop (cair), dan Fla (pasta)	63
16. Hasil Pengukuran pH Produk Makanan dan Minuman Bolu Kukus, Sirop dan Fla	65

DAFTAR LAMPIRAN

	halaman
1. Format untuk uji organoleptik terhadap kesukaan produk makanan dan minuman dalam bentuk padat, cair dan pasta	73
2. Pengukuran Antosianin pada Buah Terong Belanda dengan FTIR	74
3. Pengukuran Antosianin pada Pigmen Terong Belanda Pelarut Aquades + Asam Tartarat	75
4. Pengukuran Antosianin Terong Belanda pada Pelarut Etanol 95% + Asam Tartarat 0,75%	76
5. Pengukuran Antosianin pada Ekstraksi pada Terong Belanda Kadar Total Antosianin	77
6. Pengukuran pH pada pigmen Ekstraksi Terong Belanda	78
7. Pengukuran Intensitas Warna Pada Pigmen Ekstraksi Terong Belanda dengan Pelarut Aquades dan Etanol	79
8. Pengukuran Kadar Air pada Ekstraksi Terong Belanda Pelarut Aquades dan Etanol	80
9. Data Rendemen mg/100 gr pada Ekstraksi Terong Belanda pada pelarut aquades dan etanol	81
10. Data Uji Organoleptik pada Pigmen Terong Belanda Aplikasi Pada Makanan dan Minuman	82
11. Pengukuran pH dalam Aplikasi pada Makanan dan Minuman	83
12. Dokumentasi Kegiatan Penelitian	84
13. Biodata Penulis	89

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Industri pengolahan pangan yang semakin berkembang dan terbatasnya jumlah dan mutu zat pewarna alami, menyebabkan penggunaan zat warna sintesis meningkat. Sejak ditemukannya zat pewarna sintetik penggunaan pigmen sebagai zat warna alami semakin menurun, namun keberadaannya tidak menghilang sama sekali. Penggunaan pewarna sintetik sebagai pewarna makanan atau minuman akan memberikan efek negatif yaitu menyebabkan toksik (beracun) dan karsinogenik (penyebab kanker). Dengan demikian sebaiknya penggunaannya pewarna sintetik dihindari.

Potensi sumber zat pewarna alami ditentukan oleh intensitas warna yang dihasilkan serta bergantung pada jenis *coloring matter* yang ada. *Coloring matter* adalah substansi yang menentukan arah warna zat warna alam, merupakan senyawa organik yang terkandung dalam sumber zat warna alam tersebut. Zat pewarna alam ini terdapat pada bagian-bagian tumbuhan seperti daun, batang, kulit batang, bunga, buah, akar, getah dan sebagainya, dengan kadar dan jenis *coloring matter* yang bervariasi. Seluruh bagian dari tumbuh-tumbuhan pada dasarnya memiliki zat pewarna yang dapat digunakan sebagai pewarna pada makanan (Setiawan, 2003).

Zat warna alami adalah zat warna pigmen yang diperoleh dari tumbuhan, hewan atau dari sumber-sumber mineral. Zat warna ini sejak

dahulu telah digunakan untuk pewarna makanan dan sampai sekarang dianggap lebih aman daripada zat warna sintetis. Namun penelitian toksikologi zat warna alami masih agak sulit karena zat warna ini umumnya terdiri dari campuran dengan senyawa-senyawa alami lainnya, misalnya untuk zat warna alami asal tumbuhan, bentuk kadarnya berbeda-beda, dipengaruhi faktor seperti jenis tumbuhan, iklim, tanah, umur dan faktor-faktor lainnya. *Food and Drug Administration* (FDA) Amerika Serikat menggolongkan zat warna alami ke dalam golongan zat warna yang tidak perlu mendapatkan sertifikat. Jenis zat warna alami yang sering digunakan untuk pewarna makanan antara lain karotenoid, antosianin, kurkum biksin caramel titanium oksida cochineal, karmin dan asam karminat.

Salah satu pigmen yang dapat diekstrak dari bahan alami adalah antosianin yang termasuk golongan senyawa flavonoid. Pigmen ini berperan terhadap timbulnya warna merah hingga biru pada beberapa bunga, buah dan daun (Andersen dan Bernard, 2001).

Terong Belanda mempunyai komponen kimia yang lengkap. Buah terong belanda mempunyai macam-macam antioksidan, baik yang berbentuk vitamin dan yang bukan, seperti vitamin E, Vitamin A, Vitamin C, Vitamin B6, senyawa karotenoid, antosianin dan serat. Lengkapnya antioksidan alami dalam buah terong belanda memungkinkan pemanfaatan buah terong belanda sebagai bahan baku pembuatan antioksidan alami. Buah terong belanda mempunyai khasiat yang unggul

sebagai sumber antioksidan alami yaitu untuk meluruhkan zat-zat radikal yang berbahaya yang bisa menyebabkan kanker, katarak dan jantung.

Saat ini semakin banyak beredar produk pangan yang menggunakan pewarna sintetik sebagai pewarna makanan. Buah terong belanda mengandung antosianin dapat dijadikan sebagai pewarna alami. Oleh karena itu, perlu dilakukan kajian untuk meningkatkan manfaat buah terong belanda. Antosianin terdapat pada buah yang berdaging merah yakni pada buah terong belanda.

Penggunaan pewarna sintesis dapat digantikan dengan pewarna alam terong belanda bisa dipakai sebagai pewarna alami makanan karena menghasilkan warna ungu hingga kemerah –merahan yang dihasilkan oleh pigmen yang bernama antosianin seperti *cyanidin-3-sophoroside*, dan *cyanidin-3-glucoside* yang merupakan senyawa yang penting (Warid, 2007).

Antosianin adalah pigmen yang bisa larut dalam air. Secara kimiawi antosianin bisa dikelompokkan kedalam flavonoid dan phenolik. Zat tersebut bisa ditemukan di berbagai tanaman yang ada di darat. Antosianin ini tidak ditemukan di tanaman laut, hewan atau mikroorganisme. Zat tersebut berperan dalam pemberian warna terhadap bunga atau bagian tanaman lain dari mulai merah , biru sampai ke ungu termasuk juga kuning dan tidak berwarna (seluruh warna kecuali hijau).

Bagi masyarakat kita terong belanda sudah tidak asing lagi, dalam kehidupan sehari-hari terong belanda dikonsumsi sebagai minuman juice. Namun, kurangnya pengetahuan terhadap terong belanda menyebabkan

masyarakat Indonesia memandangnya hanya sebagai buah dan dijual begitu saja tanpa ada produk turunan dari buah tersebut. Warna dari terong belanda sangat menarik, oleh karena itu penelitian ini dikembangkan untuk menghasilkan pewarna alami yang baik dari buah terong belanda dengan tingkat kematangannya.

B. Perumusan Masalah

Saat ini telah banyak diproduksi pewarna sintetis dari bahan-bahan kimia, padahal pewarna sintetis pada makanan atau minuman telah banyak terbukti berbahaya bagi kesehatan manusia. Penggunaan pewarna sintetik sebagai pewarna makanan atau minuman dapat berdampak negatif yaitu menyebabkan toksik dan karsiogenik. Antosianin merupakan pewarna alami yang tersebar luas dalam tumbuhan. Dari berbagai macam buah yang dapat diekstrak atau digunakan antosianin adalah buah terong belanda.

1. Apakah penggunaan jenis pelarut yang digunakan dapat berfungsi optimal sebagai pengekstrak?
2. Apakah jenis pelarut yang digunakan mempengaruhi warna yang dihasilkan?
3. Bagaimana ekstrak pigmen pada aplikasi makanan dan minuman dalam bentuk cair, padat dan pasta?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini dilaksanakan adalah untuk mengetahui jenis pelarut yang digunakan dalam ekstraksi dari buah terong belanda,

mengetahui stabilitas warna yang dihasilkan dari buah terong belanda serta untuk mengaplikasikan hasil ekstraksi pewarna alami dari terong belanda dalam makanan dan minuman bentuk cair ,padat dan pasta

D. Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi masyarakat . Adanya pengetahuan masyarakat tentang gizi dan kandungan kimia dalam buah terong belanda yang sangat penting. Meningkatkan nilai ekonomi buah terong belanda. Ekstraksi sebagai pewarna alami dari buah terong belanda akan menguntungkan jika dilakukan pada industri rumah tangga.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Asal – Usul Terong Belanda

Buah terong belanda atau yang dikenal dengan nama latin *Chypomandra betacea* ini, mempunyai beberapa nama populer di berbagai belahan dunia, misalnya di New Zealand Terong belanda disebut "*Tamarillo*", di daerah Jawa Barat disebut "*Terong kori*", masyarakat di Siborong - borong Sumatera Utara menyebutnya "*Tiung*" dan di Amazone disebut "*Solanum kabi*". Sedangkan di Indonesia secara nasional disebut "*Terong belanda*" (Sianipar, 2008).

Buah terong belanda pertama sekali dibawa dari Asia dan diperkenalkan di New Zealand pada tahun 1800. Buahnya berwarna kuning dan merah tua. Buah terong belanda merah dikembangkan di Auckland pada tahun 1920 oleh seorang ahli tanaman yang memperoleh bijinya dari Amerika Selatan (Anonymous, 2008).

Pada tahun 1967, terong belanda dikenal sebagai tomat pohon di New Zealand, tetapi namanya kemudian berubah setelah masyarakat disana memilih nama yang indah untuk tomat pohon ini yaitu *tamarillo*. Jenis terong belanda bermacam-macam, ada yang merah orange dan kekuning-kuningan. Hal ini disebabkan buahnya yang seperti tomat yang di New Zealand disebut "*tomato*" dalam bahasa Spanyol disebut "*amarillo*" yang artinya kuning. Kemudian mereka menggabungkan kata "*tomato*" dan "*amarillo*" menjadi "*tamarillo*" (Francis, 2009).

Terong belanda mulai di kembangkan di Bogor Jawa Barat sejak tahun 1941 Pertama kali dibawa dan dikembangkan di Indonesia oleh Belanda sehingga dikenal dengan nama Terong belanda, padahal buah tersebut berasal dari daerah Amazone di Amerika Latin Di Sulawesi Selatan pohon yang unik ini tumbuh subur di kabupaten TanahToraja. (Phillip, 2009).

B. Karakteristik Terong Belanda

Terong belanda berupa perdu yang rapuh, pada umumnya tingginya sekitar 2 - 3 m tetapi ada juga yang mencapai 8 m, pangkal batangnya pendek, percabangannya lebat. Daunnya tunggal, berselang-seling, bentuknya bundar telur sampai bentuk jantung, berukuran (10-35) cm x (4-20) cm, berpinggiran rata, berbulu halus, peruratannya menonjol, berujung lancip dan pendek, biasanya daun-daun itu berada hampir di ujung pucuk, tangkai daun 7 - 10 cm panjangnya. Bunga berada dalam rangkaian kecil di ketiak daun, dekat ujung cabang, berwarna merah jambu sampai biru muda, harum, berdiameter kira-kira 1 cm, bagian-bagian bunga berbilangan lima, daun mahkota berbentuk genta, bercuping lima, benang sari 5 utas, berada di depan daun mahkota, kepala sari tersembunyi dalam runjung yang bertentangan dengan putik, bakal buah beruang dua, dengan banyak bakal biji, kepala putiknya kecil. Buah terong belanda mempunyai bentuk seperti telur sungsang atau berbentuk bulat telur biasa, berukuran (3 - 10) cm x (3 - 5) cm, meruncing ke dua ujungnya, bergelantungan, bertangkai panjang (Hanafi, 2009).

Kumalaningsih dan Suprayogi (2006), menjelaskan bahwa buah terong belanda merupakan tanaman yang memiliki perakaran yang dangkal dan mudah rusak sehingga apabila terkena angin akan mudah tumbang. Batangnya pendek, sekitar 3 m, setengah berkayu, bercabang dan cabangnya mudah rusak. Menurut Astawan (2008), dikatakan bahwa terong belanda berbeda dibandingkan terong sayur yang biasa kita makan. Bentuknya seperti tomat, tetapi lebih lonjong. Warna kulitnya ada yang ungu gelap, merah darah, oranye dan kuning, dengan garis-garis memanjang yang tidak begitu jelas. Buah mentah berwarna hijau agak abu-abu. Warna ini berubah jadi merah kecokelatan bila sudah matang. Di dalam buah terdapat daging buah yang tebal, berwarna merah kekuningan, dibungkus selaput tipis yang mudah dikelupas.

Terong belanda mempunyai komponen kimia yang lengkap. Buah terong belanda mempunyai macam - macam antioksidan, baik yang berbentuk vitamin, seperti vitamin E, vitamin A, vitamin C, vitamin B6, senyawa karotenoid, antosianin dan serat. Pemanfaatan buah terong belanda sebagai bahan baku pembuatan antioksidan alami. Buah terong belanda mempunyai khasiat yang unggul sebagai sumber antioksidan alami yaitu untuk meluruhkan zat - zat radikal berbahaya yang bisa menyebabkan penyakit kanker, jantung, katarak dan cacat pada anak. Terong belanda juga kaya akan zat besi dan potasium. Oleh karena kelengkapan kandungan gizi pada terong belanda, maka di Amerika Serikat buah terong belanda terkenal sebagai buah yang mengandung rendah kalori, sumber serat, rendah lemak. Buah ini kurang banyak

diketahui karena masih jarang ditanam, karena iklim yang sesuai untuk tumbuh yakni dataran tinggi dan dingin (Kumalaningsih dan Suprayogi, 2006).

Terong belanda kaya akan provitamin A yang bagus untuk kesehatan mata dan vitamin C untuk mengobati sariawan dan meningkatkan daya tahan tubuh. Mineral penting seperti potasium, fosfor dan magnesium mampu menjaga dan memelihara kesehatan tubuh. Serat yang tinggi di dalam terong belanda bermanfaat untuk mencegah kanker dan sembelit/konstipasi (Sutomo, 2006).

Kandungan zat gizi buah terong belanda secara lengkap dengan komposisi per 100 gram dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Kandungan zat gizi terong belanda

Kandungan Zat Gizi (100 gr)	Bahan Energi
Energi (kal)	40
Protein (gr)	2
Lemak (gr)	0,6
Serat (gr)	4,7
Abu (gr)	0,1
Kalsium (mg)	18
Fosfor (mg)	65
Magnesium (mg)	25
Besi (mg)	0,9
Vitamin A (IU)	5600
Vitamin C (mg)	42
Vitamin B1 (mg)	0,14
Vitamin B2 (mg)	0,05
Vitamin B6 (mg)	0,05
Vitamin E (mg)	2
Niacin (mg)	14
Potassium (mg)	0,38
Kadar Air (gr)	8

Sumber : Departemen Kesehatan RI., (1992).

Betakaroten salah satu jenis karotenoid yang terdapat pada buah berwarna hijau tua atau kuning tua. Ditubuh, betakaroten diubah jadi vitamin A. Namun, betakaroten dikonversikan jadi vitamin A secukupnya. Selebihnya akan tersimpan dalam bentuk betakaroten. Betakaroten juga merupakan antioksidan yang sangat efektif dibandingkan komponen lain (Tapan, 2005).

Fungsi utama vitamin E adalah sebagai antioksidan dalam mencegah kerusakan membran sel. Vitamin ini juga dapat mencegah penggumpalan darah dengan cara menjaga kestabilan darah agar tetap larut, mengurangi penumpukan lemak, menurunkan tekanan darah, mengurangi kram pada lengan dan kaki dan mengurangi resiko keguguran. Tanpa vitamin E sel-sel tubuh terutama sel syaraf akan cepat rusak. (Wirakusumah, 2000).

Vitamin C sebagai sumber antioksidan memiliki manfaat bagi tubuh antara lain membantu menjaga kesehatan sel, meningkatkan penyerapan asupan zat besi dan memperbaiki sistem kekebalan tubuh. Bagi pria, antioksidan ini berfungsi untuk memperbaiki mutu sperma, dengan cara mencegah radikal bebas merusak lapisan pembungkus sperma. Vitamin C juga berfungsi untuk memelihara kesehatan pembuluh - pembuluh kapiler, kesehatan gigi dan gusi serta dapat menghambat produksi *nitrosamine* (Tapan, 2005).

Menurut Sutomo, (2006), mengemukakan bahwa besarnya manfaat dari terong belanda bagi manusia dikarenakan komposisi kandungan zat gizinya yang dikandungnya. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini :

Tabel 2 Komposisi dan Manfaat Terong Belanda Bagi Manusia.

Komponen	Manfaat
Mineral : Ca, K, Na, Mg, Zn, Cu, Cr	Berinteraksi dengan vitamin mendukung fungsi tubuh sebagai zat gizi
Vitamin : A, B1, B2, B6, Niacinida, Cholin, Asam folat, Vit C, E dan Betakaroten	Diperlukan untuk fungsi tubuh
Mono dan Polisakarida : Sellulosa, Glukosa, Mannosa, Aldopentosa, Rhamnosa, Galaktosa dan Arabinosa	Untuk memenuhi kebutuhan dan metabolisme tubuh
Enzim : Oksidase, Amylase, Katalase, Lipase, Alkaline Phospatase	Untuk memenuhi kebutuhan dan metabolisme tubuh
Asam amino : Lysine, Threonin, Valin, Methionin, Leusin, Isoleusin dan Fenilalanin	Untuk memenuhi kebutuhan dan metabolisme tubuh

Sumber :Tapan ,(2005).

C. Zat Pewarna

Menurut Winarno (1995), yang dimaksud dengan zat pewarna adalah bahan tambahan makanan yang dapat memperbaiki warna makanan yang berubah atau menjadi pucat selama proses pengolahan atau untuk memberikan warna pada makanan yang tidak berwarna agar kelihatan lebih menarik. Sedangkan PERMENKES RI No.722/Menkes/Per/IX/1988 menerangkan bahwa zat pewarna adalah bahan tambahan makanan yang dapat memperbaiki atau memberi warna pada makanan. Berdasarkan sumbernya zat pewarna dibagi dalam dua golongan utama yaitu pewarna alami dan pewarna buatan.

D. Pewarna alami

Menurut Wijaya, (2001) menjelaskan bahwa pewarna alami merupakan zat warna yang diperoleh dari hewan dan tumbuh-tumbuhan seperti caramel, coklat, daun suji, daun pandan, dan kunyit. Jenis-jenis pewarna alami tersebut antara lain :

- a. Klorofil, yaitu zat warna alami hijau yang umumnya terdapat pada daun, sehingga sering disebut zat warna hijau daun.
- b. Mioglobulin dan hemoglobin, yaitu zat warna merah pada daging.
- c. Karotenoid, yaitu kelompok pigmen yang berwarna kuning, orange, merah orange, yang terlarut dalam lipid, berasal dari hewan maupun tanaman antara lain, tomat, cabe merah, wortel.
- d. Anthosiamin dan anthoxanthim. Warna pigmen antosianin merah, biru violet biasanya terdapat pada bunga, buah-buahan dan sayur-sayuran.

Zat warna alami dari tumbuhan yang berdasarkan kelompok warna dan sumbernya dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Daftar Zat Pewarna Alami

Kelompok	Warna	Sumber
Karamel	Coklat	Gula yang dipanaskan
Anthosianin	Jingga Merah Biru	Tanaman
Flavonoid	Tanpa kuning	Tanaman

Leucoantho sianin	Tidak berwarna	Tanaman
Tannin	Tidak berwarna	Tanaman
Batalain	Kuning, merah	Tanaman
Quinon	Kuning, hitam	Tanaman
Xanthon	Kuning	Tanaman
Karotenoid	Tanpa kuning merah	Tanaman/hewan
Karotenoid	Tanpa kuning merah	Tanaman/hewan
Klorofil	Hijau, cokelat	Tanaman
Heme	Merah, cokelat	Hewan

Sumber: Tranggono *dkk*,1989 (dalam Yuliarti, 2007).

Menurut Arief (2007), penggunaan pewarna alami mempunyai keterbatasan-keterbatasan, antara lain:

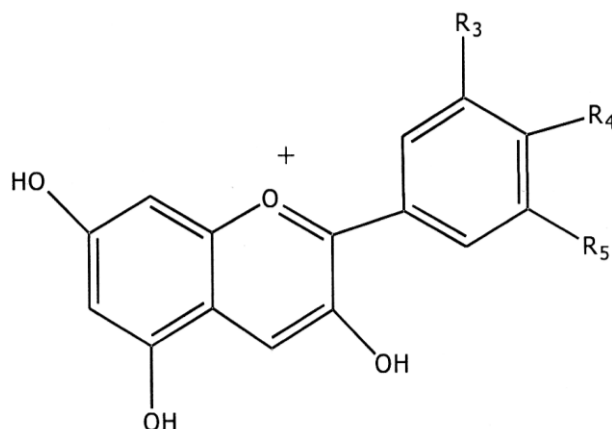
1. Seringkali memberikan rasa dan flavor khas yang tidak diinginkan
2. Konsentrasi pigmen rendah
3. Stabilitas pigmen rendah
4. Keseragaman warna kurang baik
5. Spektrum warna tidak seluas seperti pewarna sintetis.

Isolasi pigmen antosianin dalam buah dapat dilakukan dengan cara mengekstraksi bahan dengan menggunakan pelarut yang sesuai kepolarannya dengan zat yang akan diekstraksi. Ekstraksi senyawa golongan flavonoid dianjurkan dilakukan pada suasana asam karena asam berfungsi mendenaturasi membran sel tanaman, kemudian melarutkan pigmen antosianin sehingga dapat keluar dari sel, serta mencegah oksidasi flavonoid. Senyawa golongan flavonoid termasuk

senyawa polar dan dapat diekstraksi dengan pelarut yang bersifat polar pula. Beberapa pelarut yang bersifat polar diantaranya etanol, air dan etil asetat (Wijaya,2001).

Wrolstad (2001), mengemukakan bahwa Antosianin adalah suatu kelas dari senyawa flavonoid, yang secara luas terbagi dalam polifenol tumbuhan. Flavonol, flavan-3-ol, flavon, flavanon, dan flavanonol adalah kelas tambahan flavonoid yang berbeda dalam oksidasi dari antosianin. Larutan pada senyawa flavonoid adalah tak berwarna atau kuning pucat. Talavera, *et al.* (2004), menjelaskan antosianin sebagai metabolit sekunder dari famili flavonoid, dalam jumlah besar ditemukan dalam buah-buahan dan sayur-sayuran. Lebih lanjut dikatakan oleh Nugrahan (2007), bahwa antosianin adalah senyawa flavonoid dan merupakan glikosida dari antosianidin yang terdiri dari *2-phenyl benzopyrilium* (Flavium) tersubstitusi, memiliki sejumlah gugus hidroksil bebas dan gugus hidroksil termetilasi yang berada pada posisi atom karbon yang berbeda. Seluruh senyawa antosianin merupakan senyawa turunan dari *kation flavilium*, dua puluh jenis senyawa telah ditemukan. Tetapi hanya enam yang memegang peranan penting dalam bahan pangan yaitu *pelargonidin*, *sianidin*, *delfinidin*, *peonidin*, *petunidin*, dan *malvidin*

Struktur dasar antosianin dengan kation flavilium (AH⁺), seperti pada Gambar 1 berikut ini :



Gambar 1 Struktur Antosianin (Jackman dan Smith, 1996)

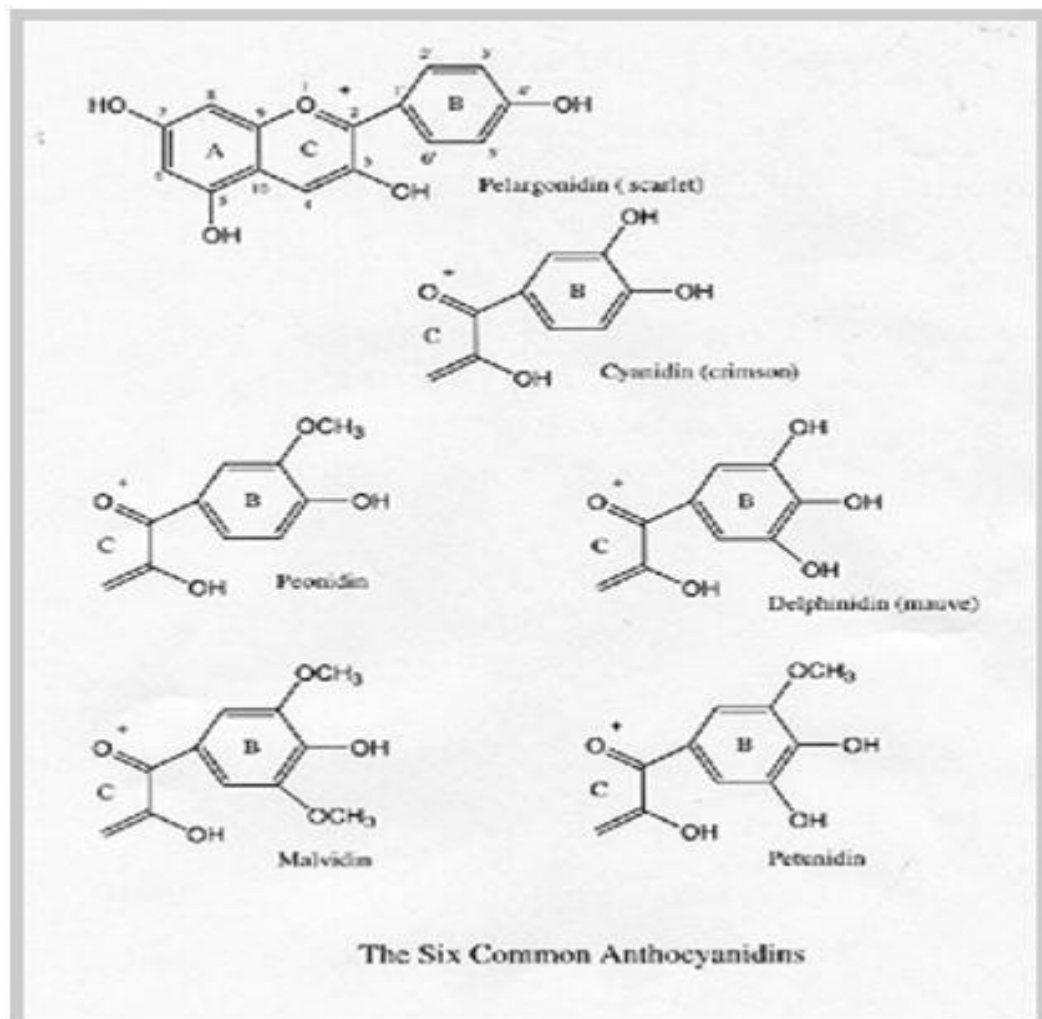
Menurut pendapat Jacman and Smith (1996) bahwa pada setiap inti flavilium terdapat sejumlah molekul yang berperan sebagai gugus pengganti. Jumlah gugus pengganti paling umum ditemui dalam antosianin yakni *Sianidin*, *Delphinidin*, *Malvidin*, *Pelargonidin*, *Peonidin* dan *Petunidin*, warna dan struktur dapat dilihat pada Tabel 4 berikut ini :

Tabel 4 Struktur Alami yang Terjadi pada Antosianin

Antosianin	R3	R4	R5	Warna
Sianidin	OH	OH	H	Orange-Merah
Delphinidin	OH	OH	OH	Biru-Merah
Malvidin	OCH ₃	OH	OCH ₃	Biru-Merah
Pelargonidin	H	OH	H	Orange
Peonidin	OCH ₃	OH	H	Orange-Merah
Petunidin	OCH ₃	OH	OH	Biru-Merah

Sumber: Jackman dan Smith, (di dalam Hendry dan Houghton, 1996).

Struktur kimia dari turunan antosianin secara alami berdasarkan gugus fungsinya dapat dilihat pada Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2 Struktur Turunan Antosianin (Jackman dan Smith, 1996)

E. Ekstraksi

Ekstraksi adalah suatu metoda operasi yang digunakan dalam proses pemisahan suatu komponen dari campurannya dengan menggunakan sejumlah massa bahan (solven) sebagai tenaga pemisah. Apabila komponen yang akan dipisahkan (solute) berada dalam fase padat, maka proses tersebut dinamakan pelindihan (leaching). Menurut Susanto dan Berneto (1994), bahwa proses pemisahan dengan cara ekstraksi terdiri dari tiga langkah dasar, yaitu :

1. Proses penyampuran sejumlah massa bahan ke dalam larutan yang akan dipisahkan komponen – komponennya.
2. Proses pembantuan fase seimbang.
3. Proses pemisahan kedua fase seimbang.

Menurut Misri (2006), bahwa prinsip ekstraksi cair - cair adalah berdasarkan pada koefisien distribusi zat terlarut dalam dua larutan yang berbeda fasa dan tidak saling bercampur, dapat dipisahkan berdasarkan perbedaan kelarutannya.. Pelarut melarutkan sebagian bahan padatan sehingga bahan tersebut terlarut yang diinginkan dapat diperoleh.

Untuk tenaga pemisah, solven harus dipilih sedemikian hingga kelarutannya terhadap salah satu komponen murninya adalah terbatas atau sama sekali tidak saling melarutkan. Karenanya dalam proses ekstraksi akan terbentuk dua fase cairan yang saling bersinggungan dan selalu mengadakan kontak. Fase yang banyak mengandung diluen disebut fase rafinat sedangkan fase yang banyak mengandung solven dinamakan ekstrak (Susanto dan Barneto,1994).

Metode ekstraksi yang paling populer adalah metode ekstraksi menggunakan larutan cair pada tekanan atmosfer dengan aplikasi yang panas. Metode lain termasuk penyulingan uap, ekstraksi cairan supercritical dan penggunaan gas liquid pada tekanan sedang. Pilihan metode tergantung pada faktor-faktor yang tercantum diatas, serta intrinsik kelebihan dan kekurangan prosedur (Houghton dan Rahman, 1998).

Ekstraksi adalah suatu proses pemisahan dari bahan padat maupun cair dengan bantuan pelarut. Pelarut yang digunakan harus dapat mengekstrak substansi yang diinginkan tanpa melarutkan material lainnya. Metode ekstraksi proses pemisahan suatu bahan dari campurannya, dapat dilakukan dengan berbagai cara. Ekstraksi menggunakan pelarut didasarkan pada kelarutan komponen terhadap komponen lain dalam campuran (Anonim, 2012).

Proses pengestraksian komponen kimia dalam sel tanaman yaitu pelarut organik akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif. Zat aktif akan larut dalam pelarut organik di luar sel, maka larutan terpekat akan berdifusi keluar sel dan proses ini akan berulang terus sampai terjadi keseimbangan antara konsentrasi cairan zat aktif di dalam dan di luar sel. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi laju ekstraksi yaitu tipe persiapan sampel, waktu ekstraksi, kuantitas pelarut, suhu pelarut, dan tipe pelarut untuk menghasilkan ekstraksi yang lebih baik, jenis pelarut yang sesuai dengan bahan yang akan di ekstraksi (Houghton dan Rahman, 1998).

F. Pemilihan Solven

Pemilihan pelarut mempertimbangkan banyak faktor. Pelarut yang baik harus memenuhi kriteria yaitu murah dan mudah diperoleh, stabil secara fisika dan kimia, bereaksi netral, tidak mudah menguap, tidak mudah terbakar, selektif yaitu hanya menarik zat berkhasiat yang dikehendaki, tidak mempengaruhi zat. Pelarut yang sering digunakan adalah pelarut cair, eter, etanol, dan air (Paryanto dan Samun, 2009).

Solven dapat diketahui jenis kepolaran untuk menentukan fraksinasi, yang akan memberikan indikasi tentang seluruh molekul yang berkaitan dengan jumlah elektron dan pasangan elektron misalnya aromatik, karbon-karbon, gugus karbonil obligasi (Wiwin,dkk., 2010).

Menurut Paryanto dan Samun, bahwa proses ekstraksi antara lain harus memperhatikan hal – hal seperti :

1. Jumlah simplisia yang akan diekstrak
2. Derajat kehalusan simplisia ,semakin halus, luas kontak permukaan akan semakin besar sehingga proses ekstraksi akan lebih optimal.
3. Jenis pelarut yang digunakan

Jenis pelarut berkaitan dengan polaritas dari pelarut tersebut. Hal yang perlu diperhatikan dalam proses ekstraksi adalah senyawa yang memiliki kepolaran yang sama akan lebih mudah tertarik/ terlarut dengan pelarut yang memiliki tingkat kepolaran yang sama. Berkaitan dengan polaritas dari pelarut, terdapat tiga golongan pelarut yaitu:

1. Pelarut polar

Memiliki tingkat kepolaran yang tinggi, cocok untuk mengekstrak senyawa-senyawa yang polar dari tanaman. Pelarut polar cenderung universal digunakan karena biasanya walaupun polar, tetap dapat menyari senyawa-senyawa dengan tingkat kepolaran lebih rendah. Salah satu contoh pelarut polar adalah: air, metanol, etanol, asam asetat.

2. Pelarut semipolar

Pelarut semipolar memiliki tingkat kepolaran yang lebih rendah dibandingkan dengan pelarut polar. Pelarut ini baik untuk mendapatkan senyawa-senyawa semipolar dari tumbuhan. Contoh pelarut ini adalah: aseton, etil asetat, kloroform.

3. Pelarut nonpolar

Pelarut nonpolar, hampir sama sekali tidak polar. Pelarut ini baik untuk mengekstrak senyawa-senyawa yang sama sekali tidak larut dalam pelarut polar. Senyawa ini baik untuk mengekstrak berbagai jenis minyak. Contoh: heksana dan eter (Tensiska dkk., 2007)

Tingkat pemisahan dari muatan tersebut menentukan derajat-derajat polaritasnya, demikian juga daya tariknya. Sifat polaritas, khususnya digunakan sebagai petunjuk sifat zat pelarut, adsorben dan senyawa-senyawa yang dipisahkan atau solute (Wiwin ,dkk., 2010). Dapat dilihat daftar Tabel 5 berikut ini adalah polaritas relative berbagai zat pelarut.

Tabel 5. Polaritas Relatif berbagai Zat Pelarut

Konstanta Dielektrik	Nama Zat Pelarut
1,890	Petroleum eter, heksan, heptan
2,023	Sikloheksan
2,238	Karbontetraklorida, Trikloroetilen,
2,284	Toluen
4,806	Benzen, diklorometan,

4,340	Kloroform
6,020	Etil eter
20,700	Etil asetat
24,300	Asdeton, n-propanol
33,620	Etanol
80,370	Metanol
	Air

Sumber : Food and Science , Universitas Brawijaya (Enrika, 2012)

G. Kriteria Solven

Kriteria solven adalah dengan pemilihan pelarut untuk mendapatkan hasil sebaik – baiknya dalam ekstraksi, penggunaan solven tidak bisa sembarang solven, harus dipilih dengan pertimbangan :

1. Mempunyai kemampuan melarutkan solute tetapi sedikit atau tidak sama sekali melarutkan diluent.
2. Mempunyai perbedaan titik didih yang cukup besar dengan solute.
3. Tidak bereaksi dengan solute maupun diluen.
4. Mempunyai kemurnian tinggi.
5. Tidak beracun.
6. Tidak meninggalkan bau.
7. Mudah dihilangkan dari ekstrak.
8. Mempunyai perbedaan densitas yang tinggi dengan diluen.

Selain dari pertimbangan diatas. menurut Misri (2006), bahwa ada beberapa syarat pelarut yang ideal untuk ekstraksi, yaitu:

- A. Lama waktu ekstraksi

Lama ekstraksi akan menentukan banyaknya senyawa-senyawa yang terambil. Ada waktu saat pelarut/ ekstrakten jenuh. Sehingga tidak pasti, semakin lama ekstraksi semakin bertambah banyak ekstrak yang didapatkan.

B. Metode ekstraksi, termasuk suhu yang digunakan.

Terdapat banyak metode ekstraksi, namun secara ringkas dapat dibagi berdasarkan penggunaan panas sehingga ada metode ekstraksi dengan cara panas, serta tanpa panas. Metode panas digunakan jika senyawa-senyawa yang terkandung sudah dipastikan tahan panas (Dewi dan Naufal, 2010).

H. Etanol

Menurut Sudarwanto, dkk., (2004), bahwa etanol dapat digunakan untuk mengekstraksi minyak laka(CSNL) dari kulit biji jambu mete. Selain itu etanol juga dapat digunakan dalam alkoholisis minyak dari biji kapuk (Utami dan Dewi, 1997).

Etanol (disebut juga etil-alkohol atau alkohol saja), adalah alkohol yang paling sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Karena sifatnya yang tidak beracun bahan ini banyak dipakai sebagai pelarut dalam dunia farmasi dan industri makanan dan minuman. Etanol merupakan jenis pelarut polar. Karakteristik etanol dapat dilihat dalam Tabel 6 berikut ini.

Tabel 6. Karakteristik Etanol

No.	Karakteristik	Koefisien
1.	Rumus molekul	C ₂ H ₅ OH
2.	Berat Molekul	46,07 kg/mol
3.	Spesifik gravity	0,789
4.	Melting point	- 112 °C
5.	Boiling point	78,4 °C
6.	Soluble in water	Insoluble
7.	Density	0,7991 gr/cc
8.	Temperatur kritis	243,1 °C
9.	Tekanan kritis	63,1 atm

Sumber : Sudarwanto , dkk., (2004)

I. Aquades

Air atau aquades termasuk zat pelarut dan mempunyai polaritas terbesar karena konfigurasi elektron dan geometri molekulnya dapat menghasilkan polaritas permanen yang sangat kuat (Enrika , 2012).

Aquades memiliki sifat fisik dan sifat kimia seperti pada Tabel 7 dibawah ini.

Tabel 7 Sifat Fisik dan Kimia dari Aquades

Sifat Fisik	Titik leleh 0°C
	Titik didih 100°C
	Tidak berwarna

	Tidak berbau
	Tidak berasa
Sifat kimia	Pelarut polar
	Persenyawaan hydrogen dan oksigen

Sumber : Enrika (2012)

J. Asam Tartarat

Asam tartarat adalah kristal putih merupakan asam organik. Secara alami banyak terdapat pada buah – buahan pisang,anggur dan buah asam dan asam utama dalam buah anggur. Hal ini ditambahkan ke makanan untuk memberikan rasa asam dan digunakan antioksidan Violalita dan Fidela (2008). Karakteristik asam tartarat dapat dilihat dalam Tabel 8 berikut ini :

Tabel 8. Karakteristik Asam Tartarat

No.	Karakteristik	Koefisien
1.	Rumus molekul	$C_4 H_6 O$
2.	Massa polar	$118,09 \text{ gr mol}^{-1}$
3.	Kepadatan	$1,56 \text{ gr/cm}^{-1}$
4.	Titik lebur	$184^\circ\text{C}, 457^\circ \text{ K } 363^\circ \text{ F}$
5.	Titik didih	$235^\circ\text{C}, 508^\circ \text{ K}, 455^\circ \text{ F}$
6.	Kelarutan dalam air	$58 \text{ g/L}(20^\circ\text{C})$

Sumber : Violalita dan Fidela, (2008)

K. Spektrofotometri

Spektrofotometri merupakan suatu metode analisa kimia yang didasarkan pada pengukuran serapan relatif sinar monokromatis oleh suatu lajur larutan dengan menggunakan prisma atau kisi difraksi sebagai monokromator dan detektor fotosel. Dalam spektrofotometri, intensitas sinar datang yang dipantulkan atau diteruskan oleh medium merupakan fungsi eksponensial dari konsentrasi dan tebal laju larutan yang ddilalui sinar. Pernyataan ini dikenal dengan Hukum Lambert Beer. $A = a \cdot b \cdot c$

Dimana :

A = Absorban,

a = absorbisity molar,

b = Tebal laju larutan,

c = Konsentrasi

Spektrofotometri merupakan alat yang digunakan untuk mengukur % T atau absorban (A) suatu cuplikan sebagai fungsi panjang gelombang.

$T = P / P_0$ $A = \log 1 / T$. Pada metode spektrofotometri, sampel menyerap radiasi elektromagnetis yang pada panjang gelombang tertentu dapat terlihat. Dengan metode ini sampel dengan konsentrasi yang sudah diketahui di ukur absorbansinya sehingga diperoleh kurva standar padatan absorbansi (Sudarmadji dkk,1989).

L. Identifikasi Senyawa Antosianin dengan Spektrofotometer FTIR (*Fourier Transform Infra Red*).

Spektrofotometer FTIR merupakan alat untuk mendeteksi gugus fungsional, mengidentifikasi senyawaan dan menganalisis campuran.

Banyak pita absorpsi yang terdapat dalam daerah yang disebut daerah “sidik jari” spektrum. Spektrum FTIR suatu sampel dapat diketahui letak pita serapan yang dikaitkan dengan adanya suatu gugus fungsional tertentu (Day dan Underwood, 1999). Pada dasarnya FTIR (Fourier Transform Infra Red) sama dengan IR dispersi, yang membedakan adalah pengembangan pada sistem optiknya sebelum berkas sinar infra merah melewati contoh (Giwangkara, 2006).

Sistem optik FTIR menggunakan interferometer yang dikontrol secara otomatis dengan komputer. Pada sistem FTIR dipakai LADER yang berguna sebagai radiasi yang diinterferensikan dengan radiasi IR agar sinyal yang diterima oleh detektor utuh lebih baik (Hayati, 2007).

M. Kerangka Pemikiran

Buah terong belanda merupakan buah yang banyak diperoleh dari dataran tinggi. Jenis buah non klimeterik yang buahnya berwarna hijau keabuan jika buahnya masih mentah sedangkan setelah matang warnanya berubah jadi merah kecoklatan. Pemanfaatan dari buah terong belanda sebagai minuman sirup atau juice dapat pula sebagai pewarna alami karena antosianin yang ada pada daging buah terong belanda. Dengan melakukan ekstraksi pigmen dari buah terong belanda yang matang dan setengah matang menggunakan pelarut polar yakni aquades dan etanol yang termasuk golongan flavanoid.

Pigmen yang terbentuk dari ekstraksi pelarut tersebut akan memberikan stabilitas warna dan pH yang baik jika dilarutkan dalam bahan produk manapun dalam bentuk cair, padat dan pasta sehingga dapat digunakan dalam industri makanan dan minuman sebagai pewarna makanan alami.

