

**PERBANDINGAN INDIKATOR ASAM-BASA ALTERNATIF
DARI EKSTRAK DAGING BUAH NAGA (*Hylocereus
polyrhizus*) DAN BIT (*Beta vulgaris*)**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:
YENIZA
NIM. 150704045

**Mahasiswa Program Studi Kimia
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2020 M/1441 H**

**PERBANDINGAN INDIKATOR ASAM-BASA ALTERNATIF
DARI EKSTRAK DAGING BUAH NAGA (*Hylocereus
polyrhizus*) DAN BIT (*Beta vulgaris*)**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
Sebagai Beban Studi Memperoleh Gelar Sarjana dalam Ilmu Kimia

Oleh

YENIZA

NIM. 150704045

Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Kimia

Disetujui Oleh :

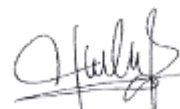
A R - R A N I R Y

Pembimbing I,



(Febrina Arfi, M. Si)
NIDN : 2021028601

Pembimbing II,



(Cut Nuzlia, M. Sc)
NIDN : 2014058702

**PERBANDINGAN INDIKATOR ASAM-BASA ALTERNATIF
DARI EKSTRAK DAGING BUAH NAGA (*Hylocereus
polyrhizus*) DAN BIT (*Beta vulgaris*)**

SKRIPSI

**Telah diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry dan dinyatakan Lulus
Serta diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
Dalam Ilmu Kimia**

Pada Hari/Tanggal : Jumat/31 Januari 2020

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,



Febrina Arfi, M. Si.
NIDN : 2014058702

Sekretaris,



Cut Nuzlia, M. Sc.
NIDN. 2021028601

Penguji I,



Khairun Nisah, M. Si.
NIDN. 2016027902

Penguji II,



Muhammad Ridwan Harahap, M. Si.
NIDN. 2027118603

**Mengetahui Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri
Ar-Raniry Banda Aceh**



LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yeniza

NIM 150704045

Program Studi : Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Skripsi : Perbandingan Indikator Asam Basa Alternatif dari Ekstrak Daging Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*) dan Bit (*Beta vulgaris*)

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya :

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggungjawab atas karya ini.

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 17 Januari 2020
Yang Menyatakan,



ABSTRAK

Nama : Yeniza
NIM : 150704045
Program Studi : Kimia
Judul : Perbandingan Indikator Asam Basa Alternatif dari Ekstrak Daging Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*) dan Bit (*Beta vulgaris*)
Tanggal Sidang : 31 Januari 2020
Tebal Skripsi : 56 Lembar
Pembimbing I : Febrina Arfi, M. Si.
Pembimbing II : Cut Nuzlia, M. Sc.
Kata Kunci : Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*), Buah bit (*Beta vulgaris*), Indikator Asam Basa, Ekstraksi.

Indikator alami merupakan zat warna atau pigmen yang diekstraksi dari berbagai tumbuh-tumbuhan. Buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) dan buah bit (*Beta vulgaris*) dapat dimanfaatkan sebagai indikator karena buah naga mengandung pigmen antosianin, sementara buah bit mengandung betasianin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cara pembuatan, potensi, dan perubahan warna dalam kondisi asam dan basa dari ekstrak daging buah naga dan buah bit. Daging buah naga dan buah bit diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96% + HCl 1% (1:1) selama 24 jam, ekstrak buah naga dan buah bit kemudian dianalisis secara kualitatif untuk antosianin dan betasianin menggunakan larutan asam (HCl) dan larutan basa (NaOH), diuji pada trayek pH 1-13 baik dengan ditetaskan dan dengan kertas indikator, serta diaplikasikan pada tirasi asam basa. Uji kualitatif antosianin dan betasianin menggunakan larutan asam dan basa menunjukkan hasil positif terhadap ekstrak buah naga dan buah bit. Hasil uji trayek pH menunjukkan perubahan warna dari merah pekat keunguan menjadi merah kekuningan pada buah bit, dan dari merah keunguan menjadi merah kekuningan pada buah naga yang terjadi pada pH 10-11 baik ditetaskan atau dengan kertas indikator. Volume NaOH yang didapatkan pada titrasi asam basa sebesar 11,6 mL pada ekstrak buah naga dan 11,3 mL pada ekstrak buah bit. Indikator buah bit lebih baik dibandingkan buah naga.

A R - R A N I R Y

ABSTRACT

Name : Yeniza
NIM : 150704045
Majors : Chemistry
Title : Comparison of Alternative Acid Bases Indicators from Dragon (*Hylocereus polyrhizus*) Fruit and Beets (*Beta vulgaris*) Extracts.
Trial Date : 31 January 2020
Thesis Thickness : 56 Sheets
Adviser I : Febrina Arfi, M. Si.
Adviser II : Cut Nuzlia, M. Sc.
Keywords : Dragon Fruit (*Hylocereus polyrhizus*), Beet (*Beta vulgaris*), Acid-Bases Indicator, Extraction.

Natural indicators are dyes or pigments extracted from various plants. Dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*) and beetroot (*Beta vulgaris*) can be used as indicators because dragon fruit has anthocyanin pigment, and beetroot has betacyanin pigment. This study aims to determine how to manufacture, potential, and color changes in acidic and basic conditions of dragon fruit and beets. Dragon fruit and beet was extracted using maceration method with ethanol 96% + HCl 1% (1:1) for 24 hours, dragon fruit extract and beetroot then analyzed qualitatively for anthocyanin and betacyanin using acidic solution (HCl) and alkaline solution (NaOH), tested on a pH 1-13 route either by dropping or with indicator paper, and applied to acid-base titration. Anthocyanin and betacyanin qualitative test using acid and base solutions showed positive result on dragon fruit extracts and beets. The pH 1-13 test result show that color changes occur at pH 10-11 either dripped and with indicator paper. NaOH volume obtained at acid-base titration was 11.6 mL in dragon fruit extract and 11.3 mL in beet extract. Beet indicator is better than dragon fruit.

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan hidayah dan kekuatan sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi. Selanjutnya shalawat beriring salam kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabat sekalian yang telah membimbing umat manusia dari zaman jahiliyah ke zaman yang islamiyah yang bisa kita rasakan sampai saat ini.

Dalam kesempatan ini penulis akan mengambil judul skripsi **“Perbandingan Indikator Asam-Basa Alternatif dari Ekstrak Daging Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*) dan Bit (*Beta vulgaris*)”** yang ditulis untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi syarat sebagai penulisan skripsi untuk menyelesaikan pendidikan pada Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua yang telah memberikan dukungan baik secara moral maupun materil sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Khairun Nisah M. Si., selaku Ketua Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
3. Bapak Muhammad Ridwan Harahap, M. Si., selaku Pembimbing Akademik serta Sekretaris Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
4. Ibu Febrina Arfi, M. Si., selaku pembimbing I di Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
5. Ibu Cut Nuzlia, M. Sc., selaku Dosen Pembimbing II di Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
6. Bapak/Ibu dosen di Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry yang turut serta membantu dan mendukung penulisan skripsi.
7. Kawan-kawan seperjuangan yang telah memberi solusi dan motivasi dalam penyelesaian skripsi.

Kami menyadari skripsi ini tidak luput dari berbagai kekurangan. Penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan dan perbaikannya sehingga akhirnya dapat memberikan manfaat bagi bidang pendidikan dan penerapan dilapangan serta bisa dikembangkan lagi lebih lanjut.

Banda Aceh, 17 Januari 2020


(Yeniza)



DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batas Penelitian	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 5
2.1 Buah Naga (<i>Hylocereus polyrhizus</i>)	5
2.1.1 Klasifikasi Buah Naga (<i>Hylocereus polyrhizus</i>)	6
2.2 Antosianin	6
2.3 Buah Bit (<i>Beta vulgaris</i>)	8
2.3.1 Klasifikasi Buah Bit (<i>Beta vulgaris</i>).....	8
2.4 Betasianin.....	9
2.5 Uji Kualitatif Antosianin	10
2.6 Uji Kualitatif Betasianin.....	10
2.7 Ekstraksi Antosianin dan Betasianin (Zat Warna)	11
2.7.1 Maserasi	12
2.8 Indikator Asam Basa	13

2.9 Titrasi Asam Basa	13
2.10 Trayek pH.....	14
BAB III METODE PENELITIAN	16
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	16
3.2 Alat dan Bahan.....	16
3.2.1 Alat	16
3.2.2 Bahan	16
3.3 Prosedur Kerja.....	16
3.3.1 Preparasi Ekstrak Buah Naga dan Buah Bit	16
3.3.2 Uji Kualitatif Antosianin Ekstrak Buah Naga	17
3.3.3 Uji Kualitatif Betasianin Ekstrak Buah Bit	17
3.3.4 Uji Indikator Ekstrak pada Trayek pH 1-13	17
3.3.5 Pembuatan Kertas Indikator Asam Basa dari Ekstrak Buah Naga dan Buah Bit	18
3.3.6 Preparasi Larutan Baku Asam Basa	18
3.3.7 Titrasi Menggunakan Indikator Ekstrak Buah Naga dan Buah Bit	18
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	19
4.1 Data Hasil Penelitian.....	19
4.2 Pembahasan.....	21
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	28
5.1 Kesimpulan	28
5.2 Saran.....	28
DAFTAR KEPUSTAKAAN	29
LAMPIRAN-LAMPIRAN	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Buah Naga (<i>Hylocereus polyrhizus</i>).....	6
Gambar 2.2 Struktur Antosianin	7
Gambar 2.3 Buah Bit (<i>Beta vulgaris</i>)	9
Gambar 2.4 Struktur Betasianin.....	10
Gambar 4.1 Reaksi Perubahan Antosianin.....	22
Gambar 4.2 Reaksi Perubahan Betasianin	23
Gambar 4.3 Trayek pH Buah Naga dan Buah Bit.....	24



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kandungan Zat Gizi Daging Buah Naga	5
Tabel 2.2 Perubahan Warna Indikator Asam Basa	15
Tabel 4.1 Uji Kualitatif Antosianin pada Ekstrak Buah Naga dan Betasianin pada Ekstrak Buah Bit	19
Tabel 4.2 Uji Indikator Ekstrak pada Trayek pH 1-13.....	19
Tabel 4.3 Uji Kertas Indikator pada Trayek pH 1-13	20
Tabel 4.4 Hasil Titrasi Asam Basa Menggunakan Ekstrak Buah Naga dan Buah Bit.....	21



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema Kerja	34
Lampiran 2. Perhitungan	37
Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian	39



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indikator adalah zat yang mempunyai warna khusus pada pH tertentu. Terjadinya perubahan pH larutan, warna indikator juga dapat berubah dengan sendirinya. Perubahan warna tersebut dapat mengindikasikan asam atau basanya suatu larutan (Mawarti, 2010).

Indikator asam basa telah banyak digunakan, namun indikator-indikator yang ada kebanyakan merupakan indikator sintetis, misalnya indikator fenolftalein, bromtimol biru, metil merah, metil jingga, dan lain-lain. Indikator ini merupakan indikator sintetis yang dijual di pasaran dengan harga yang relatif mahal, dapat menyebabkan polusi kimia, ketersediaan yang terbatas dan biaya produksi yang tinggi (Nuryanti, dkk., 2010). Indikator sintetis juga memiliki kandungan zat warna yang berasal dari tumbuhan. Namun, indikator alami memiliki beberapa kelebihan seperti mudah didapat dan mudah dibuat, untuk membuat indikator alami tumbuhan yang digunakan harus memiliki karakteristik warna, sehingga dapat memberikan perubahan warna yang berbeda-beda pada setiap pH (Yulfriansyah dan Novitriani, 2016)

Hampir semua tumbuhan yang menghasilkan warna dapat digunakan sebagai indikator karena dapat berubah warna pada suasana asam dan basa walaupun kadang-kadang perubahan warna tersebut kurang jelas atau hampir mirip untuk perubahan pH tertentu. Indikator alami dapat dibuat dari tanaman berwarna misalnya bunga jakaranda (*Jacaranda acutifolia*), bunga pukul empat (*Mirabilis jalapa*), bunga mawar (*Rosa*), dan bunga kana (*Cana indica*). Selain itu, indikator alami juga dapat dibuat dari daun kubis ungu, batang kayu secang (*Caesalpinia sappan*), bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa*), dan bayam merah (*Basella alba*) (Padmaningrum dan Salirawati, 2007).

Indikator alami merupakan zat warna atau pigmen yang diisolasi dari berbagai tumbuh-tumbuhan. Zat warna dapat berfungsi sebagai indikator alami jika memberikan perubahan warna yang mencolok pada kondisi asam dan basa. Sebagai

contoh warna merah, biru atau ungu merupakan pigmen organik yang disebut antosianin yang dapat merubah warna pada setiap perubahan pH (Marwati, 2012).

Antosianin adalah senyawa zat warna yang paling sering digunakan sebagai indikator pada titrasi asam basa, karena zat tersebut paling banyak diperoleh dari tumbuhan–tumbuhan berwarna merah, ungu, dan biru (Mahmudatussa'adah, dkk., 2014). Antosianin mempunyai sifat larut dalam air membentuk zat warna. Dalam suasana asam berwarna merah dan lebih stabil, sementara dalam suasana basa berwarna biru (Marwati, 2010). Salah satu bahan alam sumber antosianin adalah buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) yang memiliki warna merah keunguan mencolok (Ramadhani, dkk., 2018). Menurut Nurliyana, dkk., (2010) dalam penelitian Putri, dkk., (2010) sebagai pewarna alami, antosianin merupakan sumber antioksidan, hasil penelitiannya menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan pada kulit buah naga lebih besar daripada daging buahnya yang menyatakan bahwa di dalam 1 mg/mL kulit buah naga mampu menghambat $83,48 \pm 1,02\%$ radikal bebas, sedangkan pada daging buah naga mampu menghambat radikal bebas sebesar $27,45 \pm 5,03\%$. Selain antosianin, warna merah juga dihasilkan dari senyawa betasianin yang mengandung nitrogen dan larut dalam air. Sampai saat ini pigmen betasianin yang telah diproduksi dalam skala besar hanya berasal dari buah bit (*Beta vulgaris*) (Sari, dkk., 2016). Betasianin merupakan pigmen berwarna merah dan ungu (Novatama dan Supartono, 2016).

Berdasarkan penelitian tentang indikator asam-basa yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti, dapat disimpulkan bahwa tanaman yang mengandung antosianin dapat dijadikan sebagai indikator asam-basa alami menggantikan indikator sintesis seperti *phenolphthalein*, *bromothymol blue*, *methyl orange*, *methyl red* dan *alizarin yellow* (Pratama, 2013). Penelitian Yulfriansyah dan Novitriani (2016) membuat indikator asam-basa alternatif dari kulit buah naga menunjukkan perubahan warna pada pH 12,5-13 dari warna merah muda menjadi kuning dan perubahan warna tidak terlalu mencolok. Sejauh ini indikator asam-basa alternatif telah banyak diproduksi menggunakan kulit buah naga, maka dari itu peneliti akan membuat indikator asam-basa alternatif dari daging buah naga guna untuk melihat perubahan warna yang dihasilkan.

Penelitian Ernawati dan Rahayu (2017) mengekstraksi antosianin pada kulit manggis menggunakan pelarut akuades, etanol 95%, dan etanol 96% + HCl 1% (1:1). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pelarut terbaik pada penggunaan etanol 96% + HCl 1% (1:1) yang ditunjukkan dengan kepekatan pigmen antosianin pada kertas saring dan ketajaman warna yang diujikan pada larutan asam basa. Sementara berdasarkan penelitian Yulfriansyah dan Novitriani (2016) ekstraksi kulit buah naga yang dilakukan menggunakan variasi waktu perendaman 16, 18, 20, 22, 24, dan 26 jam. Waktu optimum untuk mengekstraksi kulit buah naga yaitu pada waktu 24 jam. Kemudian berdasarkan penelitian Adhni dan Asngad (2018) perubahan warna pada kertas indikator asam basa umbi bit hanya diuji menggunakan asam kuat (HCl), basa kuat (NaOH), asam lemah (CH₃COOH), dan basa lemah (NH₄OH) yang menunjukkan perubahan warna gradasi kertas menjadi merah pada HCl dan CH₃COOH, pada NaOH menjadi warna hijau dan jingga pada NH₄OH. Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengembangkan perbandingan indikator asam basa alternatif dari ekstrak daging buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) dan buah bit (*Beta vulgaris*) dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96% + HCl 1% (1:1) selama 24 jam, yang diuji pada trayek pH 1-13 baik dengan diteteskan atau dengan kertas indikator, serta diaplikasikan pada titrasi asam-basa.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana cara pembuatan indikator asam-basa alternatif dari ekstrak daging buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) dan buah bit (*Beta vulgaris*)?
2. Bagaimana perubahan warna ekstrak daging dari buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) dan buah bit (*Beta vulgaris*) pada kondisi asam dan basa?
3. Bagaimana perbandingan ekstrak daging buah naga dan buah bit pada aplikasi titrasi asam-basa?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui cara pembuatan indikator asam-basa dari buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) dan buah bit (*Beta vulgaris*).
2. Mengetahui perubahan warna yang terjadi pada ekstrak buah naga dan buah bit pada kondisi asam dan basa.
3. Mengetahui perbandingan ekstrak daging buah naga dan buah bit pada aplikasi titrasi asam-basa.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah pemanfaatan bahan alami yang dijadikan indikator asam-basa guna menghemat biaya penggunaan dari indikator sintetis dan memahami bagaimana proses pembuatan indikator asam-basa dari bahan alami.

1.5 Batas Penelitian

Untuk mendapat pembahasan yang baik dan terarah, maka digunakan batasan masalah dalam penelitian ini, yakni:

1. Buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) dan buah bit (*Beta vulgaris*) yang digunakan harus segar dan matang dengan buah berwarna ungu mencolok.
2. Pembuatan indikator asam-basa alternatif dari buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) dan buah bit (*Beta vulgaris*) yang dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96% + HCl 1% (1:1) selama 24 jam.
3. Pengamatan yang dilakukan pada uji trayek pH 1-13 baik dengan diteteskan atau dengan kertas indikator.
4. Membandingkan indikator buah naga dan buah bit pada titrasi asam-basa.
5. Tidak melakukan uji ketahanan pada kertas indikator.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*)

Buah naga adalah Spesies *Hylocereus* berupa kaktus liar berasal dari wilayah di Amerika Tengah. Sebagian besar spesies *Hylocereus* berasal dari Amerika Latin (Kolombia dan Meksiko). Tanaman ini bersifat epifit, yaitu tumbuh dan bercabang pada kayu atau tanaman mati. Buah ini dikembangkan secara komersial di Amerika Tengah, tepatnya di negara Amerika Serikat dan Meksiko (negara bagian Texas), kemudian berkembang pesat di Argentina dan Peru. Buah ini diperkenalkan di Perancis sekitar 100 tahun kemudian menyebar ke Australia dan Asia (Kristanto, 2009).

Buah naga merupakan tumbuhan yang mengandung zat-zat yang dapat melancarkan metabolisme dan meningkatkan daya tahan tubuh. Buah naga merah baik untuk sistem peredaran darah. Secara keseluruhan buah naga merah mengandung serat, kalsium, protein, karotin serta berbagai vitamin seperti vitamin B dan C. Buah naga dapat dikembangkan sebagai bahan pangan fungsional, karena mengandung zat warna antosianin, serat tinggi yang terkandung pada daging maupun kulit buahnya dan antioksidan beta karoten. Antioksidan yaitu sebutan untuk zat yang berfungsi untuk melindungi tubuh dari serangan radikal bebas. Total Serat Pangan (TSP) dalam daging buah naga merah besarnya sama dengan yang ada pada kulitnya. Semakin tinggi nilai TSP, maka semakin tinggi pula aktivitas antioksidan (Ekawati, dkk., 2015).

Tabel 2.1 Kandungan Zat Gizi Daging Buah Naga

No..	Komponen	Kadar Buah Naga
1.	Protein (g)	0,16 – 0,23
2.	Lemak (g)	0,21 – 0,61
3.	Serat (g)	0,7 – 0,9
4.	Vitamin C (g)	8,0 – 9,0
5.	Karbohidrat (g)	11,5
6.	Fosfor (mg)	30,2 – 36,1

Sumber : *Taiwan Food Industry Development and Research Authoritties* dalam penelitian Panjuantiningrum (2009).

2.1.1 Klasifikasi Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*)

Buah naga merah memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*

Sub Kingdom : *Tracheobionta*

Super Divisi : *Spermatophyta*

Divisi : *Magnoliophyta*

Kelas : *Magnoliophyta*

Sub Kelas : *Hamamelidae*

Ordo : *Caryophyllales*

Famili : *Cactaceae*

Genus : *Hylocereus*

Spesies : *Hylocereus polyrhizus*

Morfologi tanaman buah naga terdiri dari akar, batang, duri, bunga, dan buah.. Kulit buahnya berwarna merah menyala untuk jenis buah naga putih dan merah, untuk buah naga hitam berwarna gelap, dan untuk buah naga kuning berwarna kuning. Buah naga berbentuk bulat seperti agak lonjong seukuran dengan buah alpukat. Di sekujur kulit dipenuhi dengan jumbai-jumbai yang dianalogikan dengan sisik naga. Oleh sebab itu buah ini disebut buah naga (Widyaningrum, 2011).

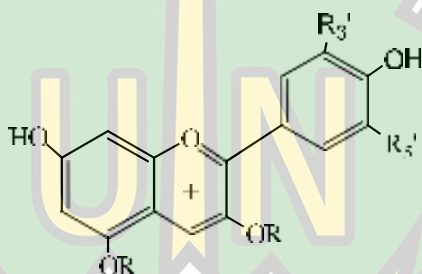


Gambar 2.1 Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*) (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

2.2 Antosianin

Antosianin merupakan metabolit sekunder dari famili flavonoid, dalam jumlah besar ditemukan dalam buah-buahan dan sayur-sayuran (Supriyono,

2008). Antosianin termasuk kelas dari senyawa flavonoid, yang secara luas tergolong dalam polifenol. Flavonol, flavon, flavan-3-ol, , flavanonol, dan flavanon adalah kelas dari flavonoid yang berbeda dalam oksidasi antosianin. Antosianin termasuk pigmen yang larut dalam air yang terakumulasi pada sel epidermis buah-buahan, akar, dan daun. Antosianin terdapat pada sejumlah besar pada buah-buahan seperti stroberi, anggur, ceri, naga, ubi jalar serta pada sayuran seperti bayam dan kol merah (Hendry, 1996). Antosianin dapat digantikan sebagai pewarna sintetis *amaranth* dan *carmoisine* yang digunakan untuk pewarna merah pada produk pangan. Antosianin dapat digunakan sebagai pewarna alami dalam minuman penyegar, produk susu, kembang gula, roti, kue, produk awetan, sirup, dan jelli (Gross, 1991). Struktur antosianin dapat dilihat pada Gambar 2.2 berikut.



Gambar 2.2 Struktur Antosianin (Priska, dkk., 2018)

Indikator alami mengalami perubahan warna yang mencolok pada kondisi asam dan basa. Antosianin akan berubah warna seiring dengan perubahan nilai pH. Pada pH tinggi antosianin cenderung berwarna biru atau tidak berwarna, kemudian cenderung berwarna merah pada pH rendah. Sehingga antosianin dapat digunakan sebagai indikator alami pH (Mahmudatussa'adah, dkk., 2014).

Laju kerusakan antosianin tergantung pada pH dan lebih tinggi lajunya dengan meningkatnya pH. Kehadiran enzim polifenol oksidasi secara enzimatik mempengaruhi kestabilan antosianin karena dapat merusak antosianin. Faktor-faktor lain yang mempengaruhi kestabilan antosianin secara non-enzimatik adalah pengaruh dari pH, suhu, cahaya. Kestabilan antosianin harus diproses dan diolah pada temperatur rendah dengan sedikit kehadiran cahaya serta oksigen (Utami dan Puspaningtyas, 2013). Berubahnya kation flavilium akan menyebabkan kerusakan warna antosianin yang berwarna merah menjadi basa karbinol yang tidak berwarna dan akhirnya menjadi kalkon yang tidak berwarna.

2.3 Buah Bit (*Beta vulgaris*)

Bit merah (*Beta vulgaris*) adalah salah satu jenis tanaman berbunga dari famili *Chenopodiaceae*, bentuk morfologisnya seperti umbi dan pada umumnya dijadikan sebagai sayuran. Bit merah memiliki ciri khas warna akarnya yang berwarna merah pekat, aroma bit yang dikenal seperti bau tanah (*earthy taste*), serta rasa yang manis seperti gula (Widyaningrum dan Suhartiningsih, 2014).

Buah bit merupakan tanaman yang mirip dengan umbi-umbian karena bagian akar tanaman bit yang menggembung sehingga sering disebut buah bit. Buah bit memiliki pigmen merah yang merupakan senyawa bernitrogen yang bersifat larut

air dan memiliki aktivitas antioksidan tinggi, akan tetapi senyawa ini rentan mengalami degradasi akibat pengaruh cahaya, pH, udara, dan stabil pada suhu rendah ($< 14^{\circ}\text{C}$), kondisi yang gelap dan pada rentang pH 5,6 (Anam, dkk., 2013).

Penggunaan buah bit dalam industri pangan mencakup ekstrak tanaman bit sebagai pewarna alami merah keunguan. Senyawa betasianin pada bit berbeda dengan pigmen antosianin pada tanaman lain karena pigmen ini juga mengandung senyawa nitrogen yang memiliki efek positif terhadap aktivitas kanker dan radikal bebas sehingga akar bit juga mulai dikembangkan sebagai alternatif pewarnaan pada produk makanan (Winanti, dkk., 2013).

2.3.1 Klasifikasi Buah Bit (*Beta vulgaris*)

Taksonomi tumbuhan, *Beta vulgaris* diklasifikasikan sebagai berikut: Splittstoesser (1984) dalam Putri (2016).

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Subkingdom	: <i>Tracheobionta</i>
Super Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Sub Kelas	: <i>Hamamelidae</i>
Ordo	: <i>Caryophyllales</i>
Famili	: <i>Chenopodiaceae</i>
Genus	: <i>Beta</i>
Spesies	: <i>Beta vulgaris</i>



Gambar 2.3 Buah Bit (*Beta vulgaris*) (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

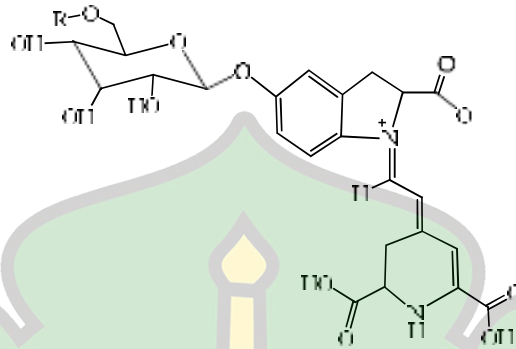
2.4 Betasianin

Betasianin merupakan pigmen kelompok flavonoid yang terikat dengan gula, sehingga bersifat polar, pigmen bernitrogen, dan merupakan pengganti antosianin pada sebagian besar famili tanaman ordo *Caryophyllales*, termasuk *Amaranthaceae*, dan bersifat mutual eksklusif dengan pigmen antosianin tidak pernah dijumpai pada satu tanaman (Sari, dkk., 2016). Oleh karena itu pigmen betasianin sangat signifikan dalam penentuan taksonomi tanaman tingkat tinggi.

Betasianin merupakan salah satu pewarna alami yang sering digunakan dalam sistem pangan. Sampai saat ini dalam skala besar buah bit (*Beta vulgaris*) telah memproduksi pigmen betasianin. Betasianin dari buah bit (*Beta vulgaris*) telah diketahui memiliki efek antiradikal dan aktivitas antioksidan yang tinggi. Warna merah buah bit segar disebabkan oleh pigmen betasianin yang mengandung nitrogen. Bit juga mengandung betasianin, suatu pigmen berwarna kuning. Pigmen ini beragam dan dapat berubah karena kondisi lingkungan. Tingkat warna merah menunjukkan bahwa kandungan betasianinnya sedikit, warna putih menunjukkan tidak terdapatnya kedua pigmen tersebut, dan warna kuning menunjukkan tidak terdapat betasianin (Rubatzky, 1998).

Kestabilan pigmen pada buah bit merah yang berperan sebagai komponen bioaktif dipengaruhi oleh nilai pH. Pigmen betasianin yang terdapat di dalam bit merah lebih stabil pada kondisi asam rendah, yaitu pH 4,5. Perubahan pigmen merah menjadi warna ungu disebabkan oleh penurunan pH, sedangkan kenaikan pH menyebabkan perubahan menjadi kuning kecokelatan. Bit merah dikenal sebagai sayuran dengan kandungan antioksidan tertinggi, yaitu 1,98 mmol/100 g.

Kandungan senyawa antioksidan dalam buah bit merah terdiri dari senyawa flavonoid (350-2760 mg/Kg), betanin (300-600 mg/Kg)), betasianin (840-900 mg/Kg, karotenoid (0,44 mg/Kg, dan asam askorbat (50-868 mg/Kg)) (Wibawanto, dkk., 2014).



Gambar 2.4 Struktur Betasianin (Setiawan, dkk., 2015)

2.5 Uji Kualitatif Antosianin

Uji kualitatif antosianin dilakukan untuk mengetahui kandungan senyawa aktif yang terdapat pada ekstrak buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) yang mengandung senyawa metabolit sekunder golongan antosianin. Antosianin adalah pigmen yang terdapat pada berbagai jenis tumbuhan yang telah banyak digunakan sebagai pewarna alami. Warna yang diperoleh oleh antosianin dihasilkan dari susunan ikatan rangkap terkonjugasinya yang panjang. Sistem ikatan rangkap terkonjugasi ini juga yang mampu menjadikan antosianin sebagai antioksidan dengan mekanisme penangkal radikal bebas. Uji kualitatif antosianin dilakukan dengan menggunakan HCl yang apabila dipanaskan warna merah pada sampel tidak pudar. Sedangkan warna hijau biru yang terbentuk apabila diberi penambahan NaOH (Harborne, 1987).

2.6 Uji Kualitatif Betasianin

Uji kualitatif betasianin dilakukan untuk mengetahui keberadaan senyawa aktif yang terdapat pada ekstrak buah bit (*Beta vulgaris*) yang mengandung senyawa metabolit sekunder golongan betasianin. Betasianin merupakan pigmen berwarna merah atau merah-ungu dalam buah bit. Buah bit telah memproduksi

pigmen betasianin dalam skala besar. Warna merah pada buah bit disebabkan oleh pigmen betasianin, suatu senyawa yang mengandung nitrogen (Mastuti, 2010).

Uji kualitatif betasianin dilakukan dengan menggunakan HCl yang apabila dipanaskan warna merah pada sampel akan pudar. Sedangkan warna kuning yang terbentuk apabila diberi penambahan NaOH (Harborne, 1987). Menurut Vargas, dkk., (2010) dalam penelitian Rengku, dkk., (2017) penurunan pH akan menyebabkan perubahan pigmen merah menjadi warna ungu, sedangkan kenaikan pH menyebabkan perubahan menjadi kuning kecokelatan.

2.7 Ekstraksi Antosianin dan Betasianin (Zat Warna)

Ekstraksi atau penyarian adalah suatu proses penarikan zat yang dapat larut dalam pelarut cair sehingga dapat terpisah dengan bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair. Faktor kecepatan difusi sangat dipengaruhi oleh kecepatan penyarian, karena dalam penyarian, larutan harus melewati lapisan batas antara butir serbuk dengan cairan penyari. Kecepatan melintasi lapisan batas dipengaruhi oleh derajat perbedaan konsentrasi, koefisien difusi, serta tebal lapisan batas. Departemen Kesehatan Republik Indonesia (1986) dalam penelitian Ramayani (2016)

Metode ekstraksi bertujuan untuk memisahkan metabolit tanaman yang larut dan yang tidak terlarut. Produk hasil ekstraksi tanaman mengandung campuran metabolit yang sangat kompleks. Senyawa aktif yang terkandung dalam simplisia dapat digolongkan ke dalam golongan minyak atsiri, flavonoid, alkaloid dan lain-lain. Sebelum menentukan pemilihan pelarut dan cara ekstraksi yang tepat sebaiknya diketahui senyawa aktif yang dikandung oleh simplisia tersebut dikarenakan akan mempermudah ekstraksi. Untuk mengekstrak buah naga dan buah bit digunakan metode ekstraksi maserasi (Handa dkk., 2008).

Proses ekstraksi merupakan suatu proses untuk memperoleh zat yang diinginkan. Metode ekstraksi yang digunakan untuk antosianin dan betasianin yaitu metode maserasi (perendaman) menggunakan berbagai jenis pelarut yang bersifat polar, seperti air, etanol, n-heksana. Proses maserasi dilakukan dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruang (kamar). Metode ini bertujuan untuk mencari zat-zat berkhasiat yang tahan pemanasan maupun yang

tidak tahan pemanasan. (Depkes RI, 2000). Sama halnya seperti penelitian yang dilakukan Novitriani, dkk, (2017) Ekstraksi bunga kecombrang sebagai indikator alternatif pada media gula dilakukan dengan menggunakan pelarut etanol 96%, kemudian direndam selama 24 jam pada suhu ruangan karena kestabilan antosianin dipengaruhi oleh suhu, suhu yang terlalu tinggi akan menyebabkan kerusakan pada zat antosianin.

2.7.1 Maserasi

Maserasi adalah suatu proses pengekstraksian simplisia dalam suatu wadah yang diberi pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan (kamar). Campuran pelarut dan simplisia kemudian dipisahkan, ampasnya akan mengendap dan maserat didapatkan dengan penyaringan sehingga tidak ada sisa simplisia yang tersisa. Remaserasi berarti dilakukan pengulangan penambahan pelarut setelah dilakukan penyaringan pertama dan seterusnya. Maserasi kinetik berarti adanya pengadukan yang berulang (terus-menerus). (Handa dkk., 2008).

Ekstraksi secara maserasi memiliki keuntungan yaitu cara pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana serta mudah dilakukan. Kerugiannya adalah penyariannya kurang sempurna dan pengerjaannya lama. Ekstraksi secara maserasi diperlukan pengadukan untuk meratakan konsentrasi larutan di luar butir serbuk simplisia, sehingga derajat perbedaan konsentrasi antara larutan di dalam sel dengan pelarut akan tetap terjaga. Hasil penyarian atau maserat harus didiamkan selama waktu tertentu agar zat yang tidak diinginkan akan mengendap (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1986).

Betasianin dan antosianin umumnya terdapat pada bagian akar, batang, bunga maupun buah. Proses ekstraksi sederhana yang biasanya diterapkan untuk mendapatkan pigmen betasianin dan antosianin yaitu dengan maserasi. Sifat betasianin yang dapat larut dalam air, sehingga memungkinkan untuk melakukan ekstraksi dengan metanol atau etanol yang sifatnya polar. Ekstraksi pigmen antosianin dari bahan nabati umumnya menggunakan larutan pengekstrak HCl dalam etanol. Pigmen antosianin dapat larut dalam etanol karena sama-sama polar (Gao and Mazza, 1996).

2.8 Indikator Asam Basa

Indikator asam basa adalah suatu senyawa organik yang dapat berubah warna dengan berubahnya pH, biasa digunakan untuk membedakan suatu larutan bersifat asam atau basa dengan cara memberikan perubahan warna yang berbeda pada larutan asam dan basa (Fessenden dan Fessenden, 1999). Indikator asam basa yang sering digunakan di Laboratorium kimia saat ini adalah indikator sintesis. Setiap indikator sintesis memiliki karakteristik berupa trayek pH yang ditunjukkan oleh perubahan warna pada kondisi asam dan basa serta harga tetapan indikator. Pemakaian indikator sintetis dibatasi karena ketersediaannya terbatas. Serta indikator sintesis dapat menyebabkan polusi lingkungan dan harganya cukup mahal (Marulkar, dkk., 2013). Karena itu, maka perlu dicari indikator alternatif (indikator alami) yang ramah lingkungan serta mudah diperoleh.

Indikator alami dapat dibuat dari berbagai tumbuhan berwarna yang ada di sekitar kita, contohnya seperti bunga sepatu, *bougenvil*, kunyit, *rosella*, kubis ungu, dan sebagainya. Akan tetapi, tidak semua tumbuhan berwarna dapat memberikan perubahan warna yang jelas pada kondisi asam maupun basa, oleh karena itu hanya beberapa saja yang dapat dipakai (Frantauansyah, 2013).

Indikator sintetis asam basa secara garis besar dapat diklasifikasikan dalam tiga golongan:

1. Indikator ftalein dan indikator sulfoftalein

Indikator ftalein dibuat dengan kondensasi anhidrida ftalein dengan fenol, yaitu fenoftalein pada pH 8-9,8 berubah warna menjadi merah muda. Indikator sulfoftalein dibuat dari kondensasi anhidrida ftalein dan sulfonat, yaitu *bromothymol blue*, *bromocresolred*, *chlorofenolred*, dan sebagainya.

2. Indikator azo

Indikator azo diperoleh dari reaksi amina romatik dengan garam dizonium, misalnya *methyl yellow*, *methyl red* atau p-dimetil amino azo benzena (Khopkar, 1990).

2.9 Titrasi Asam Basa

Titration merupakan suatu cara untuk menentukan konsentrasi asam atau basa suatu zat dengan menggunakan larutan standar. Larutan standar dapat berupa asam

atau basa yang telah diketahui konsentrasinya dengan teliti. Larutan standar asam diperlukan untuk menetapkan, konsentrasi basa dan larutan standar basa diperlukan untuk menetapkan konsentrasi asam. Titik ekuivalen adalah dimana keadaan jumlah ekuivalen asam sama dengan basa, selama titrasi pH larutan mengalami perubahan dan titrasi akan diakhiri saat pH titik ekuivalen telah tercapai (Chang, 2007).

Metode titik akhir potensiometri seringkali digunakan, meskipun pada umumnya elektroda dalam pelarut tanpa-air tidak dipahami dengan baik. Metode yang baik menggunakan metode yang mengacu pada peneliti lain dalam situasi yang sama. Titik akhir instrumental lain seperti konduktometri dan fotometri telah berhasil digunakan dengan baik. Day (1986: 172) dalam penelitian Pratama (2013)

Penentuan titrimetri kebanyakan didasarkan pada reaksi-reaksi asam-basa, pengendapan, pembentukan kompleks, oksidasi-reduksi yang dianggap berlangsung sempurna. Persamaan reaksi kimia dari reaksi-reaksi tersebut memberikan hubungan antara jumlah mol spesies reaktan dan jumlah mol spesies produk yang terjadi. Molaritas merupakan konsentrasi larutan standar yang digunakan dalam titrimetri biasanya. Molalitas dan persen berat lebih jarang digunakan dalam analisis kimia (Quintus, 1997 :11).

Indikator merupakan aspek penting dari analisis titrimetri, karena kemampuannya untuk menunjukkan titik akhir titrasi dengan perubahan warna pada larutan yang akan ditentukan nilai pH nya, atau untuk mengetahui larutan tersebut bersifat asam, basa ataupun garam. Perubahan indikator pada pH tertentu disebut trayek pH atau jarak pH (Kurniati, dkk., 2017).

2.10 Trayek pH

Menurut teori Bronsted-Lowry, suatu protolit dapat berperan sebagai indikator asam-basa tanpa memperhatikan muatannya. Karena itu indikator asam-basa bisa berupa senyawa netral, bermuatan positif atau negatif. Ada juga indikator yang mempunyai hanya satu warna saja. Ada beberapa perbedaan mendasar antara trayek pH warna indikator dua warna dengan indikator satu warna. Untuk indikator dua warna, trayek pHnya tidak dipengaruhi oleh kepekatan indikator itu sendiri, kecuali mata lebih peka terhadap perubahan warna jika warna itu kurang kuat.

Sebaliknya, dengan indikator satu warna, penampakan warna tergantung bukan hanya pada pH tetapi juga pada kepekatan indikator itu. Misalnya, fenolftalein adalah indikator satu warna dengan trayek pHnya pada pH 8,0-9,6. Bentuk asamnya tak berwarna dan bentuk basanya berwarna merah lembayung. Basa berarti pH lebih besar dari trayek indikator atau trayek perubahan warna yang bersangkutan (Ibrahim, 2016).

Jadi, diluar trayek pH, indikator hanya menampilkan warna asam atau warna basa tanpa tergantung dari pH sesungguhnya, sedang di dalam trayek terlihat warna yang berbeda-beda sesuai dengan pH sebenarnya. Dengan perkataan lain kita dapat menentukan pH suatu bahan berdasar warna indikator asal nilainya terletak dalam trayek pH indikator yang dipakai (Harjadi, W, 1986).

Tabel 2.2 Perubahan Warna Indikator Asam Basa

No.	Indikator Asam basa	Trayek Ph	Perubahan Warna	
			Larutan Asam	Larutan Basa
1.	Lakmus merah	<7	Merah	Biru
2.	Lakmus biru	>7	Biru	Merah
3.	Alizarin kuning	10,1 - 12,0	Kuning	Merah
4.	Fenolftalein (PP)	8,3 – 10,00	Tidak berwarna	Merah muda
5.	Bromtimol biru (BTB)	6,0 - 7,6	Kuning	Biru
6.	Metil merah (MM)	4,4 – 6,2	Merah	Kuning
7.	Metil jingga (MO)	3,1 – 4,4	Merah	Kuning
8.	Bromkresol hijau	3,8 – 5,4	Kuning	Biru
9.	Kromkresol ungu	5,2 – 6,8	Kuning	Ungu

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian “*Perbandingan Indikator Asam-Basa Alternatif dari Ekstrak Daging Buah Naga (Hylocereus costaricensis) dan Bit (Beta vulgaris)*” dilaksanakan pada 16 September-23 September 2019 di Laboratorium Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah batang pengaduk, *blender*, kertas saring, buret, corong, Erlenmeyer, gelas kimia, kaca arloji, klem, labu ukur, neraca analitik, pipet tetes, pipet ukur, plat tetes, tabung reaksi, pHmeter.

3.2.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah naga (*Hylocereus costaricensis*) dan buah bit (*Beta vulgaris*) yang di beli di pasar Peunayong, akuades (H_2O), etanol (C_2H_5OH) 96%, larutan buffer pH 1-13, asam klorida (HCl), dan natrium hidroksida (NaOH).

3.3 Prosedur Kerja

3.3.1 Ekstraksi Daging Buah Naga dan Buah Bit (Modifikasi dari Ernawati dan Rahayu (2017) dan Yulfriansyah dan Novitriani (2016)).

1. Dimasukkan 100 mL pelarut etanol 96% dan 100 mL HCl 1% (1:1) ke dalam wadah.
2. Ditimbang daging buah naga segar sebanyak 100 g kemudian ditambahkan kedalam pelarut etanol 96% + HCl 1% (1:1)
3. Dicampurkan sampel dan pelarut kemudian dihancurkan dengan *blender*.
4. Sampel yang sudah di*blender* kemudian maserasi selama 24 jam pada suhu ruang untuk memperoleh ekstrak buah naga dan buah bit.
5. Dilakukan hal yang sama pada buah bit.

6. Disaring filtrat dengan kertas saring

3.3.2 Uji Kualitatif Antosianin Ekstrak Buah Naga (Yulfriansyah dan Novitriani, 2016).

- a. Larutan Asam
 1. Ekstrak buah naga ditambah dengan HCl 2 M.
 2. Dipanaskan pada suhu 100°C selama 5 menit.
 3. Diamati perubahan warnanya sampai warna merah tidak pudar
- b. Larutan Basa
 1. Ekstrak buah naga ditambah dengan NaOH 2 M tetes demi tetes.
 2. Diamati perubahan warnanya sampai warna merah menjadi hijau biru dan memudar

3.3.3 Uji Kualitatif Betasianin Ekstrak Buah Bit (Effendy, 2015).

- a. Larutan Asam
 1. Ekstrak buah bit ditambahkan dengan HCl 2 M.
 2. Dipanaskan pada suhu 100°C selama 5 menit.
 3. Diamati perubahan warnanya sampai warna merah pudar
- b. Larutan Basa
 1. Ekstrak buah bit ditambahkan dengan NaOH 2 M tetes demi tetes.
 2. Diamati perubahan warnanya sampai warna merah menjadi kuning

3.3.4 Uji Indikator Ekstrak pada Trayek pH 1-13 (Yulfriansyah dan Novitriani, 2016).

1. Dimasukkan larutan buffer pH 1-13 secara berurutan sebanyak 2 mL kedalam plat tetes.
2. Diamati trayek pH nya menggunakan pHmeter.
3. Ditambahkan ekstrak buah naga dan buah bit sebanyak 5-8 tetes.
4. Diamati perubahan warna yang terjadi dalam setiap plat yang sudah diketahui pH nya.

3.3.5 Pembuatan Kertas Indikator Asam Basa dari Ekstrak Buah Naga dan Buah Bit (Ernawati dan Rahayu, 2015).

1. Kertas saring yang sudah dipotong ($\pm 1 \times 4$ cm) direndam ke dalam ekstrak buah naga dan buah bit selama 1 jam.
2. Dikeringkan kertas saring yang telah direndam selama 1 jam.
3. Diuji pada trayek pH 1-13

3.3.6 Preparasi Larutan Baku Asam Basa

- a. Pembuatan Larutan HCl 0,1 N
 1. Dipipet 0,4 mL HCl 37 %
 2. Dimasukkan ke dalam labu ukur 50 mL
 3. Ditambahkan akuades sampai tanda batas dan homogenkan
- b. Pembuatan larutan NaOH 0,1 N
 1. Ditimbang 0,2 gram NaOH
 2. Dimasukkan ke dalam labu ukur 50 mL
 3. Ditambah akuades sampai tanda batas dan homogenkan

3.3.7 Titrasi Menggunakan Indikator Ekstrak Buah Naga dan Buah Bit.

1. Dipipet 10 mL HCl 0,1 N masing-masing kedalam 2 Erlenmeyer 250 mL
2. Ditambahkan 3 tetes indikator zat warna ekstrak buah naga dan buah bit masing-masing ke dalam Erlenmeyer.
3. Dititrasi dengan larutan NaOH 0,1 N.
4. Dicatat volume NaOH yang terpakai.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Berdasarkan penelitian perbandingan indikator asam-basa alternatif dari ekstrak daging buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) dan buah bit (*Beta vulgaris*) diperoleh data pada tabel berikut :

Tabel 4.1 Uji Kualitatif Antosianin pada Ekstrak Buah Naga dan Betasianin pada Ekstrak Buah Bit

No	Sampel	Warna Sampel	Hasil Pengamatan	
			Asam (HCl)	Basa (NaOH)
1.	Ekstrak Buah Naga	Merah Keunguan	Merah muda (Positif)	Kekuningan (Positif)
2.	Ekstrak Buah Bit	Merah Pekat Keunguan	Kecoklatan (Positif)	Kuning pekat (Positif)

Hasil ekstraksi buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) dan buah bit (*Beta vulgaris*) selama 24 jam yang diuji pada trayek pH 1-13 diperoleh data pada tabel berikut ini :

Tabel 4.2 Uji Indikator Ekstrak pada Trayek pH 1-13

No	Trayek pH	Perubahan Warna	
		Buah Naga	Buah Bit
1.	pH 1	Merah keunguan	Merah pekat keunguan
2.	pH 2	Merah keunguan	Merah pekat keunguan
3.	pH 3	Merah keunguan	Merah pekat keunguan
4.	pH 4	Merah keunguan	Merah pekat keunguan
5.	pH 5	Merah keunguan	Merah pekat keunguan
6.	pH 6	Merah keunguan	Merah pekat keunguan
7.	pH 7	Merah keunguan	Merah pekat keunguan
8.	pH 8	Merah keunguan	Merah pekat keunguan
9.	pH 9	Merah keunguan	Merah pekat keunguan
10.	pH 10	Merah keunguan	Merah pekat keunguan

11.	pH 11	Merah muda kekuningan	Merah pekat kekuningan
12.	pH 12	Merah kekuningan	Merah kekuningan
13.	pH 13	Merah kekuningan	Merah kekuningan

Hasil kertas indikator buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) dan buah bit (*Beta vulgaris*) yang diuji pada trayek pH 1-13 diperoleh data pada tabel berikut ini :

Tabel 4.3 Uji Kertas Indikator pada Trayek pH 1-13

No.	Trayek pH	Perubahan Warna	
		Buah Naga	Buah Bit
1.	pH 1	Merah keunguan	Merah pekat keunguan
2.	pH 2	Merah keunguan	Merah pekat keunguan
3.	pH 3	Merah keunguan	Merah pekat keunguan
4.	pH 4	Merah keunguan	Merah pekat keunguan
5.	pH 5	Merah keunguan	Merah pekat keunguan
6.	pH 6	Merah keunguan	Merah pekat keunguan
7.	pH 7	Merah keunguan	Merah pekat keunguan
8.	pH 8	Merah keunguan	Merah pekat keunguan
9.	pH 9	Merah keunguan	Merah pekat keunguan
10.	pH 10	Merah keunguan	Merah pekat keunguan
11.	pH 11	Merah kekuningan	Merah kekuningan
12.	pH 12	Kekuningan	Kekuningan
13.	pH 13	Kekuningan	Kekuningan

Hasil ekstraksi buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) dan buah bit (*Beta vulgaris*) selama 24 jam yang diaplikasikan pada titrasi asam basa diperoleh data pada tabel berikut ini :

Tabel 4.4 Hasil Titration asam Basa menggunakan Ekstrak Buah Naga dan Buah Bit

No	Sampel	Volume HCl (mL)	Volume NaOH (mL)	Hasil Pengamatan
1.	Ekstrak Buah Naga	10	11,6	Merah muda menjadi tidak berwarna
2.	Ekstrak Buah Bit	10	11,3	Merah muda menjadi tidak berwarna

4.2 Pembahasan

4.2.1 Pembuatan Indikator Ekstrak Buah Naga dan Buah Bit

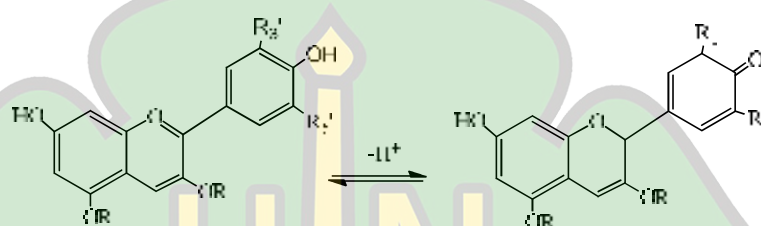
Pembuatan indikator ekstrak buah naga dan buah bit dilakukan dengan metode maserasi (perendaman) selama 24 jam. Proses maserasi buah naga dan buah bit dilakukan dengan menggunakan etanol 96% + HCl 1%. Pelarut etanol 96% + HCl 1% lebih baik daripada etanol dan akuades. Hal ini sejalan dengan penelitian Ernawati & Rahayu (2017) bahwa pelarut etanol dengan penambahan HCl adalah pelarut yang baik dikarenakan hasil ekstraksi menunjukkan warna merah lebih pekat dibandingkan dengan pelarut etanol dan akuades. Zat warna alami antosianin dan betasianin tidak stabil didalam larutan netral atau basa, sehingga ekstraksi perlu dilakukan dalam kondisi asam. Menurut Tensiska (2006), penambahan senyawa asam (HCl) dalam proses maserasi berfungsi mendenaturasi membran sel tanaman, kemudian melarutkan pigmen antosianin sehingga dapat keluar dari sel, serta dapat mencegah terjadinya oksidasi.

Berdasarkan penelitian Yulfriansyah dan Novitriani (2016) variasi waktu maserasi (perendaman) yang dilakukan pada 16, 18, 20, 22, 24 dan 26 jam dihasilkan waktu perendaman yang paling baik dan paling banyak menarik zat warna yaitu pada 24 jam dikarenakan nilai absorbansi optimum diperoleh pada waktu tersebut, sehingga daging buah naga dan buah bit pada penelitian ini dimaserasi selama 24 jam.

4.2.2 Uji Kualitatif Antosianin Ekstrak Buah Naga

Pembuktian keberadaan antosianin pada ekstrak buah naga perlu diketahui keberadaannya yang dilakukan dengan metode penambahan asam dan basa. Uji kualitatif antosianin pada ekstrak daging buah naga menunjukkan positif pada

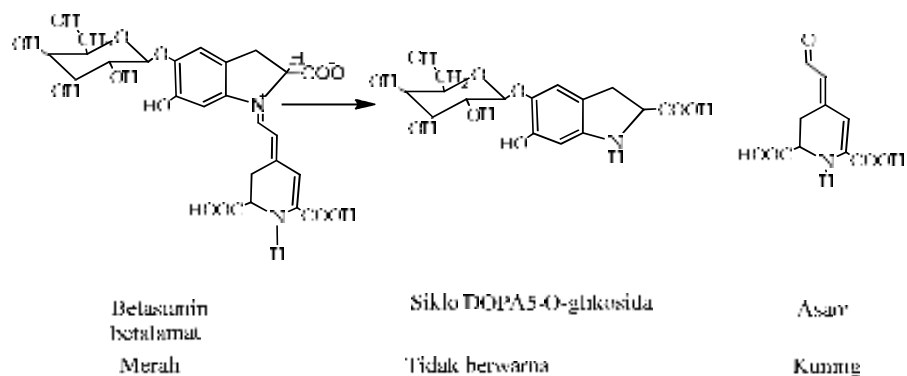
larutan HCl dibuktikan dengan terbentuknya perubahan larutan dari warna merah keunguan menjadi merah muda (warna merah tidak pudar), dan menunjukkan positif pada penambahan NaOH dengan terbentuknya perubahan larutan warna merah menjadi hijau, biru kemudian perlahan-lahan memudar berubah menjadi kuning. Hal ini sesuai dengan penelitian Yulfriansyah dan Novitriani (2016), yang menyatakan bahwa antosianin akan berwarna merah saat dalam kondisi asam, dan pada saat kondisi $\text{pH} > 6$ terjadi perluasan ikatan delokalisasi sehingga menyebabkan perubahan berwarna yang lebih kuat intensitasnya akan menghasilkan warna kuning.



Gambar 4.1 Reaksi Perubahan Warna Antosianin pada Basa (Lee, 2005)

4.2.3 Uji Kualitatif Betasianin Ekstrak Buah Bit

Pembuktian adanya keberadaan betasianin pada ekstrak buah bit perlu diketahui keberadaannya, yang dilakukan dengan metode penambahan asam dan basa. Uji kualitatif betasianin pada ekstrak buah bit menunjukkan positif adanya betasianin dengan terbentuknya perubahan larutan dari warna merah pekat sampai warna merah pudar dan perlahan-lahan berubah menjadi kecoklatan pada penambahan larutan HCl, dan terbentuknya perubahan larutan warna merah pekat keunguan menjadi kuning kemudian perlahan-lahan berubah menjadi kuning pekat dikarenakan dengan penambahan basa (NaOH). Menurut Vargas *et al.*, (2010) dalam penelitian Rengku, dkk (2017) penurunan pH akan menyebabkan perubahan pigmen merah menjadi warna ungu, sedangkan kenaikan pH menyebabkan warna menjadi kuning pekat.



Gambar 4.2 Reaksi Perubahan Betasianin pada Basa

Betasianin menjadi semakin tidak stabil ditandai dengan perubahan warna ekstrak yang semula berwarna merah menjadi kuning. Perubahan warna disebabkan pigmen betasianin mengalami dekomposisi menjadi asam betalamin dan siklo-DOPA5-O-glikosida (Yulianti, dkk., 2008).

4.2.4 Uji Indikator Ekstrak pada Trayek pH 1-13

Antosianin dan betasianin mempunyai daerah perubahan warna yang berbeda-beda pada perubahan pH tertentu. Sebelum digunakan untuk titrasi, perlu diketahui daerah perubahan pH pada ekstrak buah naga dan buah bit. Ekstrak buah naga dan buah bit ditetaskan pada larutan dengan pH 1-13.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perubahan warna pada buah bit pH 1-10 tidak berubah dari warna sampel, pH 11 warna merah keunguan menjadi sedikit kekuningan, pH 12-13 perubahan warna menjadi merah kekuningan sehingga dapat disimpulkan bahwa indikator buah bit berubah pada pH 10-11, Sedangkan pada buah naga perubahan warna pada pH 1-10 tidak berubah dari warna sampel, pH 11 berubah menjadi merah sedikit kekuningan, Pada kondisi asam struktur antosianin berada dalam bentuk kation flavium. Ketika pH dinaikkan dalam kesetimbangan terjadi pelepasan proton dari kation flavium sehingga struktur antosianin berubah menjadi bentuk basa. Sama halnya seperti penelitian Yulfriansyah dan Novitriani (2016) pada pembuatan indikator alami dari ekstrak kulit buah naga menunjukkan perubahan warna terjadi pada pH 12,5-13 (basa kuat) dari merah muda menjadi kuning. Sementara pada daging buah naga terjadi perubahan warna pada pH 10-11, jika dibandingkan dengan trayek pH indikator sintetis yaitu fenolftalein perubahan warna pada trayek pH buah naga sangat mendekati dengan fenolftalein 8-9,6,

sedangkan pada ekstrak kulit buah naga perubahan warna pada trayek pH tidak mendekati fenolftalein. Faktor yang paling mempengaruhi stabilitas antosianin dan betasianin adalah pH. Pada umumnya, antosianin atau betasianin lebih stabil dalam media asam pada pH rendah daripada larutan alkali. Perubahan warna indikator terjadi karena pengionan senyawa akibat perubahan pH yang menyebabkan perubahan struktur yaitu struktur molekul dan ionnya berbeda. Akibatnya sifat penyerapan sinar ikut berbeda dan menyebabkan perbedaan warna. Hal inilah yang menyebabkan indikator buah naga dan buah bit berubah warna dari merah keunguan menjadi kekuningan dikarenakan bergeser kearah basa, hal ini kemungkinan karena masih adanya zat lain yang dapat dipengaruhi oleh adanya perubahan pH dan dibuktikan dengan adanya perubahan warna menjadi kekuningan pada pH 10-11. Worlstad (2005) dalam penelitian Kusumastuti (2007)

Perubahan warna ekstrak buah naga dan buah bit dapat diamati pada plat tetes yang dapat dilihat pada gambar 4.3, dan berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 4.2 Trayek pH pada indikator buah bit 10-11 dan buah naga 10-11.



Gambar 4.3 (a) Trayek pH Buah Naga dan, (b) Trayek pH Buah Bit.

4.2.5 Pembuatan Kertas Indikator Asam Basa dan Ekstrak Buah Naga dan Buah bit

Ekstrak buah naga dan buah bit dapat dijadikan sebagai kertas indikator asam basa karena mengalami perubahan warna setelah diujikan pada trayek pH 1-13. Menurut Hadyana (2001) dalam penelitian Ernawati dan Rahayu (2017), kertas yang digunakan adalah kertas saring. Kertas saring mengandung selulosa murni yang memiliki daya serap yang baik.

Hasil pengamatan pada kertas indikator ekstrak buah bit pada pH 1-10 tidak terjadi perubahan warna signifikan dan tetap berwarna merah keunguan, pH 11 warna kertas indikator menjadi sedikit lebih kekuningan, dan pada pH 12-13 warna kertas indikator menjadi kekuningan. Menurut Adhni dan Asngad (2018) perubahan warna pada kertas indikator buah bit disebabkan oleh adanya zat warna merah-ungu pada betasianin dan berpotensi sebagai senyawa kemosenor dalam indikator asam basa. Kandungan betasianin pada indikator asam basa dipengaruhi oleh adanya pH, sehingga saat diujikan pada larutan asam ($\text{pH} < 7$) kertas tetap berwarna merah, dan pada larutan basa ($\text{pH} > 7$) kertas berubah menjadi kekuningan. Sedangkan pada buah naga pH 1-10 tidak terjadi perubahan warna, pH 11 warna menjadi sedikit kekuningan, dan pada pH 12-13 warna kertas indikator menjadi kekuningan, terjadinya perubahan warna pada kertas indikator buah naga sama seperti pada buah bit bahwa perubahan warna pada pH tertentu dipengaruhi oleh adanya pH, hal ini berdasarkan penelitian Adhni dan Asngad (2018) perubahan warna kertas indikator pada pH 5 menghasilkan stabilitas warna merah sedangkan pada ($\text{pH} > 7$ -13) absorbansi zat warna mengalami penurunan, sehingga dapat disimpulkan bahwa kertas indikator ekstrak buah naga dan buah bit seperti halnya terdapat pada Tabel 4.3 dapat digunakan sebagai kertas indikator alami.

4.2.6 Aplikasi Indikator Ekstrak Buah Naga dan Buah Bit pada Titration Asam Basa

Indikator asam basa bisa berupa senyawa netral, bermuatan positif atau negatif. Ada pula indikator yang mempunyai hanya satu warna saja dan penampakan warna tergantung bukan hanya pada pH tetapi juga pada kepekatan indikator itu. Misalnya, fenolftalein adalah indikator satu warna dengan trayek pHnya pada pH 8,0-9,6. Bentuk asamnya tak berwarna dan bentuk basanya berwarna merah muda. Sedangkan pada indikator buah naga trayek pHnya pada 10-11, bentuk asamnya berwarna merah muda dan bentuk basanya berwarna kekuningan, dan pada indikator buah bit trayek pHnya pada 10-11, bentuk asamnya berwarna merah muda dan bentuk basanya berwarna kekuningan.

Uji aplikasi indikator ekstrak buah naga dan buah bit pada titration asam basa dilakukan pada titration asam kuat (HCl) dan basa kuat (NaOH). Setelah dilakukan

titrasi HCl dengan NaOH menggunakan ekstrak buah naga sebagai indikator pada titrasi tersebut didapatkan volume NaOH yang diperlukan untuk mencapai titik akhir titrasi adalah 11,6 mL dengan perubahan warna dari merah muda menjadi tidak berwarna. Sedangkan menggunakan ekstrak buah bit sebagai indikator pada titrasi tersebut didapatkan volume NaOH yang diperlukan untuk mencapai titik akhir titrasi adalah 11,3 mL dengan perubahan warna dari merah muda menjadi tidak berwarna.

Titrasi basa kuat-asam kuat, titik ekuivalen yang terjadi pada saat titrasi berlangsung tidak akan dapat diamati secara visual (dengan mata), karena perubahan warna dari suatu indikator baru bisa teramati pada saat mol titran lebih besar dari pada mol titrat, sehingga yang bisa teramati pada saat titrasi adalah titik akhir titrasi. Sebagai contoh pada titrasi asam kuat-basa kuat menggunakan indikator fenolftalein yaitu 50 mL 0,1 M HCl dititrasi dengan 0,1 M NaOH, dihasilkan volume NaOH 50,05 (hanya kelebihan 0,05 mL), dan pH titrat mencapai 9,7 (Nuryanti, dkk, 2010).

Hasil penelitian titrasi asam kuat-basa kuat menggunakan indikator buah naga dan buah bit rentang pH teramati antara 10-11 dengan 10 mL HCl 0,1 N dititrasi dengan NaOH 0,1 N, dihasilkan volume NaOH 11,6 mL (kelebihan 1,6 mL) menggunakan indikator buah naga, dan 11,3 mL (kelebihan 1,3 mL) menggunakan indikator buah bit. Berdasarkan data tersebut indikator buah bit lebih baik dibandingkan buah naga dikarenakan volume titrasi buah bit lebih rendah daripada buah naga, dan penggunaan NaOH berlebih dikarenakan indikator buah naga dan buah bit perubahan warna berada pada rentang pH 10-11 (basa), sehingga untuk mencapai perubahan warnanya dibutuhkan lebih banyak NaOH.

Senyawa-senyawa organik yang dapat digunakan sebagai indikator dalam titrasi mempunyai karakteristik yaitu senyawa memberikan perubahan warna terhadap perubahan suasana pH larutan. Perubahan warna terjadi melalui proses keseimbangan bentuk molekul dan ion dari senyawa indikator tersebut. Indikator buah naga dan buah bit mengalami perubahan kesetimbangan ion yang diikuti perubahan warna dari merah muda pada kondisi asam menjadi tidak berwarna pada kondisi basa. Diketahui bahwa senyawa indikator berada dalam bentuk ion yang dapat menunjukkan perubahan warna terdapat dari reaksi kesetimbangan

Perubahan warna tersebut karena senyawa fenol dalam bentuk ion mengalami delokalisasi membentuk kuinoid (Purwono dan Mahardani, 2009).



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa :

1. Indikator asam basa alternatif dari ekstrak daging buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) dan buah bit (*Beta vulgaris*) dapat dibuat dengan cara menggunakan metode ekstraksi maserasi menggunakan pelarut etanol 96% + HCl 1%.
2. Indikator asam basa alternatif dari ekstrak buah bit mengalami perubahan pada trayek pH 10-11 dari warna merah pekat keunguan menjadi merah kekuningan, sedangkan pada indikator asam basa alternatif dari ekstrak buah naga mengalami perubahan pada trayek pH 10-11 dari warna merah keunguan menjadi merah kekuningan.
3. Indikator buah bit pada pengaplikasian titrasi asam basa lebih baik dibandingkan dengan indikator buah naga dikarenakan volume titrasi buah bit lebih rendah daripada buah naga.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disarankan sebagai berikut :

1. Buah naga dan buah bit dapat dimanfaatkan menjadi alternatif indikator asam-basa. Perlu dilakukan pengujian untuk jenis tumbuhan lain, terutama tumbuhan yang khas di masing-masing daerah.
2. Dapat dilakukan penelitian lebih lanjut untuk variasi indikator seperti indikator serbuk.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Adhni, N dan Asngad, A. (2018). Uji Indikator Asam Basa Alternatif Dari Umbi Bit Dengan Variasi Lama Perendaman bahan Dan Suhu Pengeringan. *Seminar Nasional*. Surakarta: Fakultas Keguruan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Anam, Nining dkk. 2013. Pedoman Praktik Pembelajaran Microteaching. Surakarta: *Laboratorium FKIP Universitas Muhammadiyah Surakarta*.
- Chang, R. (2007). **General Chemistry 9th Edition**. New York:McBrow.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (1986). **Sediaan Galenik**. Jakarta: Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2000). **Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat, Edisi1**. Jakarta: Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan.
- Effendy, P.A., (2015). *Pengaruh Waktu Fermentasi Yoghurt Dan Penambahan Sari Buah Naga Merah Terhadap Aktivitas Antioksidan Yoghurt Terfortifikasi Sari Buah Naga Merah*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Ekawati P, Rostiati, Syahraeni. (2015). *Aplikasi ekstrak kulit buah naga sebagai pewarna alami pada susu kedelai dan santan*. Agrotekbis. 3(2): 198-205.
- Ernawati, D, dan Rahayu, T. (2017). Pengaruh Jenis Pelarut Dalam Ekstraksi Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana*) Sebagai Kertas Indikator Asam Basa. *Jurnal P.Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Surakarta*.
- Fessenden, R. J., Fessenden, J. S. (1999), **Kimia Organik**, Jilid 1, Edisi ketiga, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Frantauansyah. (2013). *Ekstrak bunga waru (hibiscus tiliaceus) sebagai indikator asam-basa*. Skripsi. Program studi Pendidikan Kimia Universitas Tadulako Palu. Palu.
- Gao, L. and. G. Mazza. (1996). *Ekstraktion of Anthocyanin Pigments from Purple Sunflower Hulls. Dalam Ekstraksi Antosianin Pewarna Merah Alami dari Kulit Buah Manggis (Garcinia mangostana L) : Kajian Konsentrasi HCl dan Aplikasinya pada Yoghurt*. (Skripsi). Dani 2002. Fakultas Teknologi Pertanian Unibraw. Malang.
- Gross J. (1991). **Pigments in Vegetable, Chlorophylls and Carotenoids**. New

- York: Van Nostrand Reinhold.
- Handa, Sukhdev Swami., (2008). *Teknologi Ekstraksi Tanaman Obat Dan Aromatik*. Pusat Internasional Untuk Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Tinggi.
- Harborne, J.B. (1973). **Metode Fitokimia (terbitan kedua)**. Translated by Dr. Kosasih Padmawinata and Dr. Iwang Soediro. 1987. Bandung: Penerbit ITB.
- Harjadi, W. (1986). **Ilmu Kimia Analitik**. PT.Gramedia. Jakarta.
- Hendry. 1996. **Natural Food Colours**. Di dalam Natural Food Colorants. Hendry, G. A. F. & J. D. Houghton (ed.). 1996. 2nd ed. Blackie Academic & Professional London.
- Ibrahim, M, M. (2016). *Perbandingan Nilai Akurasi Indikator Titrasi Asam-Basa Sintetis Dengan Indikator Titrasi Asam-Basa Alami*. Skripsi. FMIPA Universitas Islam Bandung..
- Khopkar, S, M. (1990). **Konsep Dasar Kimia Analitik**. UI-Press. Jakarta.
- Kristanto, D. (2009). *Buah Naga : Pembudidayaan Di Pot Dan Dikebun*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Kurniati, T., Kurniasih, D., Purwanti, S.M.D. (2017). Pengujian Zat Warna Dari Ekstrak Buah Naga (*Hylocereus Polyrhizus*) dan Cengkodok (*Melastomas Malabathricum*) Sebagai Indikator Alami. *Jurnal Ilmiah Kimia FKIP Universitas Muhammadiyah Pontianak*.
- Kusumastuti dan Cahyono, Y, H. (2007). Ekstraksi Antosianin Dari Kelopak Bunga Rosela (*Hibiscus Sabdariffa*) dengan Variasi Pelarut dan Lama Ekstraksi. *Jurnal Agroteknose, Vol. III, No. 2*.
- Lee, J., Durst, W., Worldstad, R, E. (2005). Determination of Total Monomeric Anthocyanin Pigment Content of Fruit Juices, Beverages, Natural Colorant, and Wines by the pH Differential Method: *Collaborative Study J AOAC Int* 88: 1269-1278.
- Mahmudatussa'adah, Al. Fardiaz, Dodi. Kusnandar, Feri. (2014). Karakteristik Warna dan Aktivitas Antioksidan Ubi Jalar Ungu. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan Bogor*.
- Marulkar, V.S., S.S. Kavitate, S.G. Killedar dan D.P. Mali. (2013). "Boerhavia Erecta Linn. Stem Bark Extract A Natural Acid-Base Indicator". *Asian*

- Journal of Biomedical and Pharmaceutical Sciences* .3(16) 2013, 10-13.
- Marwati, Siti. (2012). Ekstraksi dan Preparasi Zat Warna Alami sebagai Indikator Titrasi Asam Basa. *Jurnal Pendidikan Kimia FMIPA UNY*.
- Mastuti. (2010). Identifikasi Pigmen Betasianin Pada Beberapa Jenis Inflorescence Celosia. *Jurnal Biologi. UGM*.
- Mawarti, Siti. (2010). Aplikasi Beberapa Bunga Berwarna sebagai Indikator Alami Titrasi Asam Basa. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA FMIPA UNY*.
- Novatama, S. M., Kusumo, E., Supartono. (2016). Identifikasi Betasianin Dan Uji Antioksidan Ekstrak Buah Bit Merah (*Beta Vulgaris L*). *Indonesian Journal of Chemical Science*. Semarang.
- Novitriani, K., Hasanah, H, N., Zulfa, A. (2017). Ekstrak Bunga Kecombrang
- Nuryanti, S., Matsjeh, S., Anwar, C. dan Raharjo, T.J., (2010), Indikator Titrasi Asam-Basa dari Ekstrak Bunga Sepatu (*Hibiscus rosa sinensis L*), *Agritech*, 30 (3): 178-183
- Padmaningrum dan Salirawati, (2007), *Pengembangan Prosedur Penentuan Kadar Asam Cuka secara Titrasi Asam Basa dengan Berbagai Indikator Alami (Sebagai Alternatif Praktikum Titrasi Asam Basa di SMA, Laporan Penelitian, FMIPA UNY: Yogyakarta*.
- Panjuantiningrum, Feranose. (2009). *Pengaruh Pemberian Buah Naga Merah (Hylocereus polyrhizus) terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus Putih yang Diinkubasi Aloksan*. Skripsi. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Pratama, Y. (2013). *Studi Pemanfaatan Ekstrak Daun Jati (Tectona grandis linn. F.) Sebagai Indikator Titrasi Asam-Basa*. Skripsi. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- Priska, M., Peni, N., Carvallo, L., Ngapa, Y, D. (2018). Antosianin dan Pemanfaatannya. *Indonesian E-Journal of Applied Chemistry: Vol. 6 No. 2*
- Purwono, B. Mahardani, C. (2009). Pembuatan Senyawa Turunan Azo dari Eugenol dan Penggunaannya Sebagai Indikator Titrasi. *Indonesian Journal of Chemistry*.
- Putri, N, K, M., Gunawan, I, W, G., Suarsa, I, W,. (2010). Aktivitas Antioksidan Antosianin Dalam Ekstrak Etanol Kulit Buah Naga Super Merah (*Hylocereus*

- Costaricensis*) dan Analisis Kadar Totalnya. *Jurnal Kimia: Vol. 9 No. 2*.
- Putri, S, M, N, P. (2016). *Identifikasi dan Uji Antioksidan Senyawa Betasianin dari Ekstrak Buah Bit Merah (Beta vulgaris L)*. Skripsi. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- Quintus, F. dan M. D. Ryan. n.d. (1997). **Kimia Analitik Kuantitatif**. Translated by Wisnu Susetyo, PhD. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Ramadhani, A, D, P. Nuzulina. K. Yulianto, A. Aji, M, P. (2018). Pigmen Antosianin Kulit Buah Naga (*Hylocereus Polyrhizus*) Sebagai Tinta Organik. FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- Ramayani, S, L., Argadia, M., Purwati, D, H. (2016). Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Kadar Fenolik dan Flavonoid Total Ekstrak Tongkol Jagung (*Zea Mays L.*). *Jurnal Media Farmasi Indonesia Vol. 11 No. 2*.
- Rengku, P, M., Ridhday, A., Prismawiriyanti. (2017). Ekstraksi Dan Uji Stabilitas Betasianin Dalam Ekstrak Buah Kaktus (*Opuntia Elatior Mill*). *Jurnal Riset Kimia FMIPA Uviversitas Tadulaku*.
- Rubatzky. Vincent, E., (1998). *Sayuran Dunia 2*. Penerbit ITB, Bandung.
- Sari, N, M., Hudha, A, M., Prihanta, W., (2016). Uji Kadar Betasianin Pada Buah Bit (*Beta Vulgaris L.*) Dengan Pelarut Etanol Dan Pengembangannya Sebagai Sumber Belajar Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Malang*.
- Setiawan, M, A., Nugroho, E, K., Lestario, L, N. (2015). Ekstraksi Betasianin dari Kulit Umbi Bit (*Beta Vulgaris*) Sebagai Pewarna Alami. *Jurnal Ilmu Pertanian ISSN 0854-9026*.
- Supriyono, T. (2008). Kandungan β -Karoten, Polifenol Total dan Aktivitas “Merantas” Radikal Bebas Kefir Susu Kacang Hijau (*Vigna radiata*) oleh Pengaruh Jumlah Strater (*Lactobacillus bulgaricus* dan *Candida kefir*) dan Konsentrasi Glukosa. Tesis. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Taiwan Food Industry Develop & Research Authoritis. (2009). *Study on the growth and development of two dragon fruit (Hylocereus undatus) genotypes*. The Agriculturists. A Scientific Journal of Krishi Foundation.
- Tensiska, Sukarminah, E. dan Natalia, D. (2007). Ekstraksi Pewarna Alami dari Buah Arben (*Rubus idaeus, Linn.*) dan Aplikasinya pada Sistem Pangan.

Teknologi dan Industri Pangan 18 (1): 25-31.

Utami, P., & Puspaningtyas, D. E. (2013). *The Miracle of Herbs*. Jakarta: PT AgroMedia Pustaka.

Wibawanto, N. R., Victoria, K. A., & Rika, P. (2014). *Produksi Serbuk Pewarna*

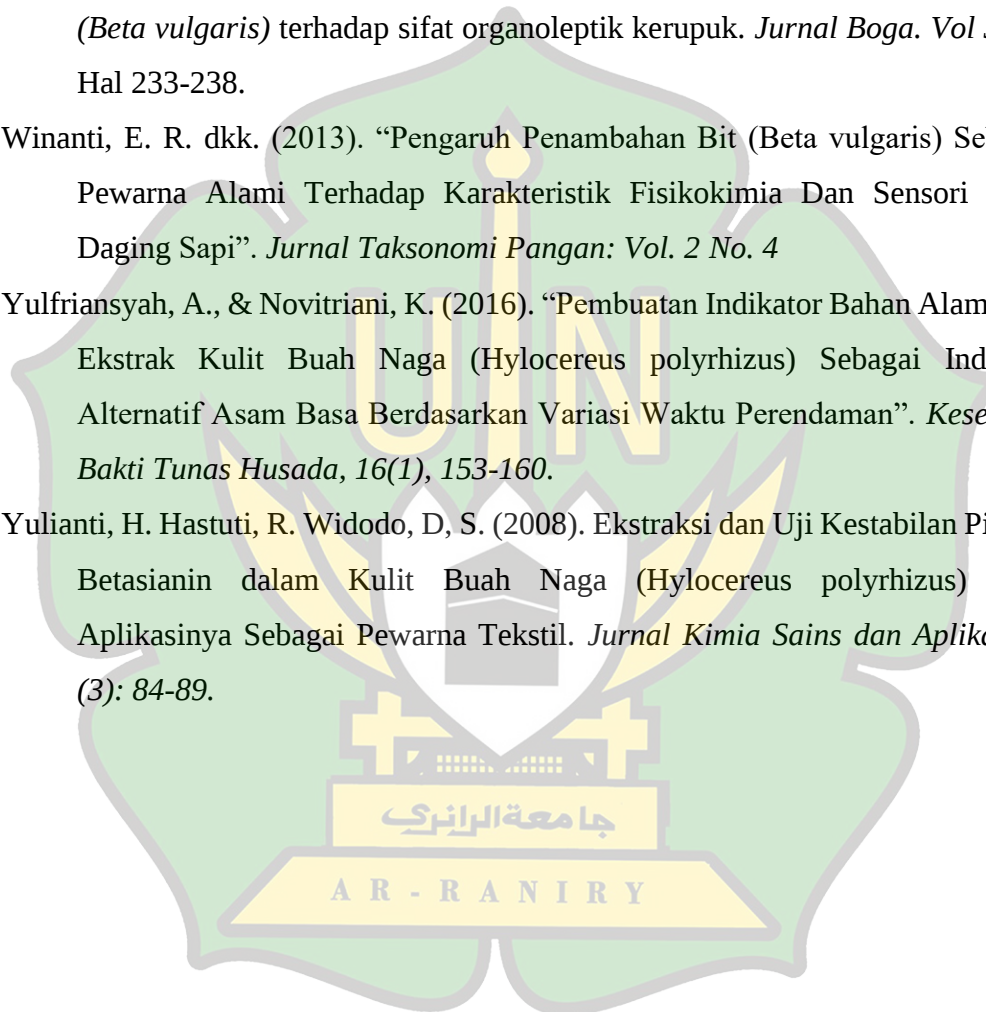
Widyaningrum, H. (2011). *Kitab tanaman Obat Nusantara*. Yogyakarta : Media Pressindo.

Widyaningrum, M. L. dan Suhartiningsih. (2014). Pengaruh penambahan puree bit (*Beta vulgaris*) terhadap sifat organoleptik kerupuk. *Jurnal Boga*. Vol 3 (1): Hal 233-238.

Winanti, E. R. dkk. (2013). “Pengaruh Penambahan Bit (*Beta vulgaris*) Sebagai Pewarna Alami Terhadap Karakteristik Fisikokimia Dan Sensori Sosis Daging Sapi”. *Jurnal Taksonomi Pangan: Vol. 2 No. 4*

Yulfriansyah, A., & Novitriani, K. (2016). “Pembuatan Indikator Bahan Alami Dari Ekstrak Kulit Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*) Sebagai Indikator Alternatif Asam Basa Berdasarkan Variasi Waktu Perendaman”. *Kesehatan Bakti Tunas Husada*, 16(1), 153-160.

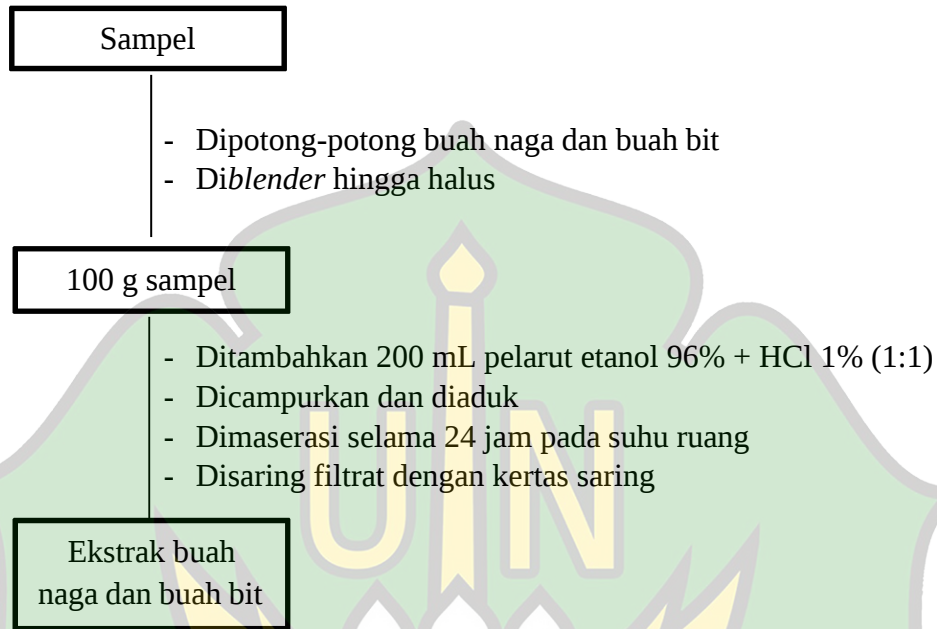
Yulianti, H. Hastuti, R. Widodo, D, S. (2008). Ekstraksi dan Uji Kestabilan Pigmen Betasianin dalam Kulit Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*) Serta Aplikasinya Sebagai Pewarna Tekstil. *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi* 11 (3): 84-89.



LAMPIRAN-LAMPIRAN

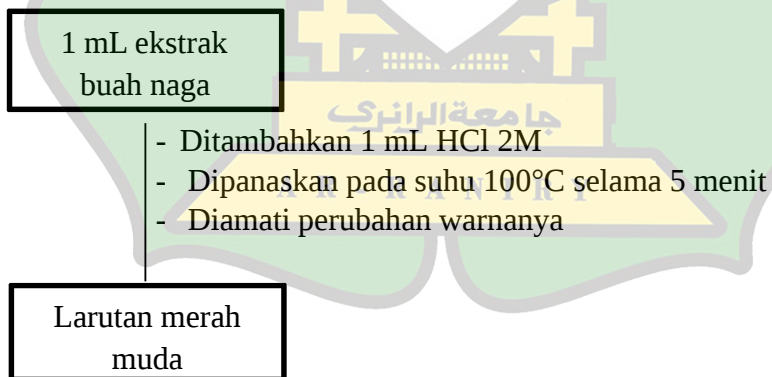
Lampiran 1. Skema Kerja

1.1 Preparasi Ekstrak Buah Naga dan Buah Bit

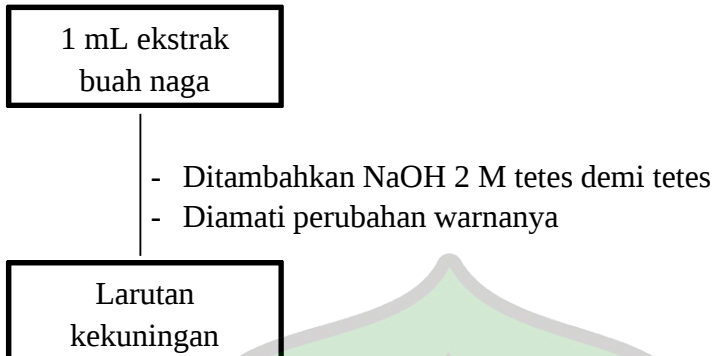


1.2 Uji Kualitatif Antosianin pada Ekstrak Buah Naga

a. Larutan Asam

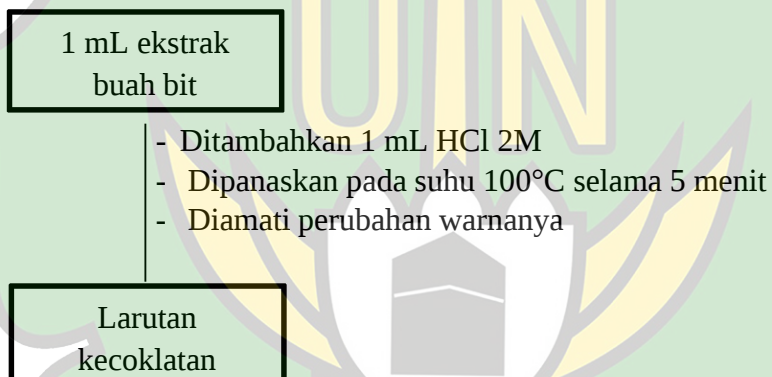


b. Larutan Basa

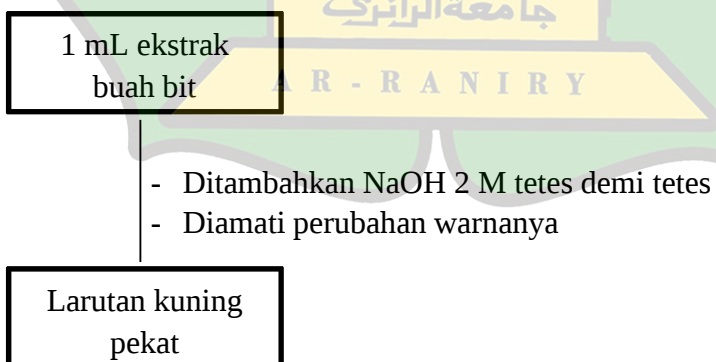


1.3 Uji Kualitatif Betasianin pada Ekstrak Buah Bit

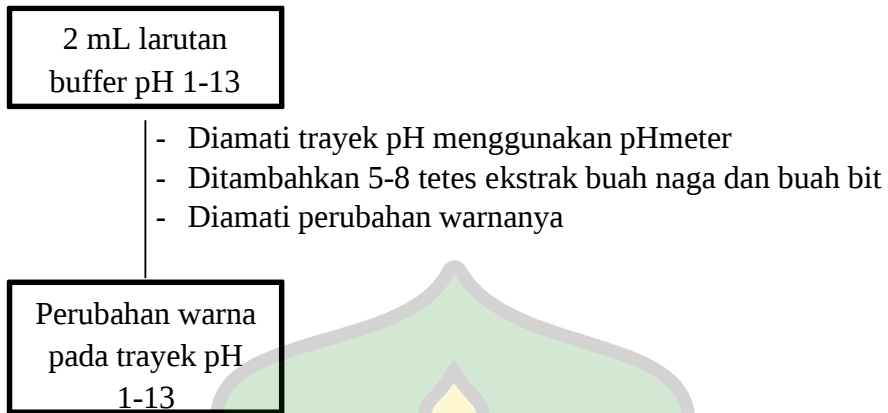
a. Larutan Asam



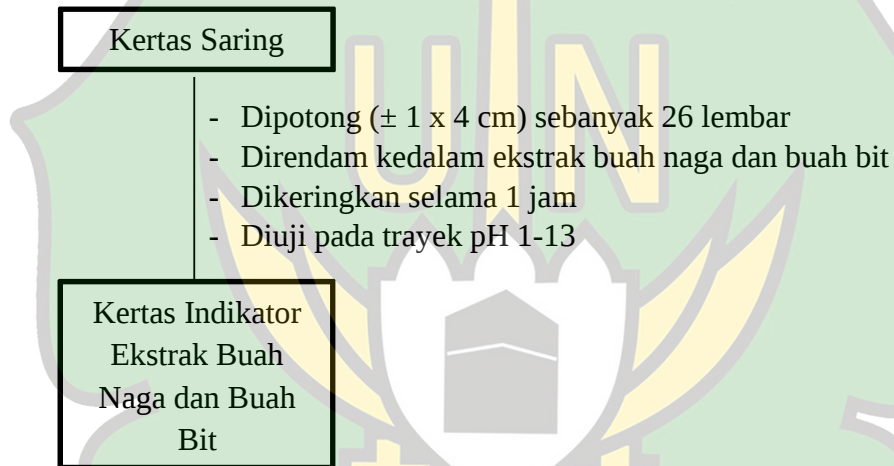
b. Larutan Basa



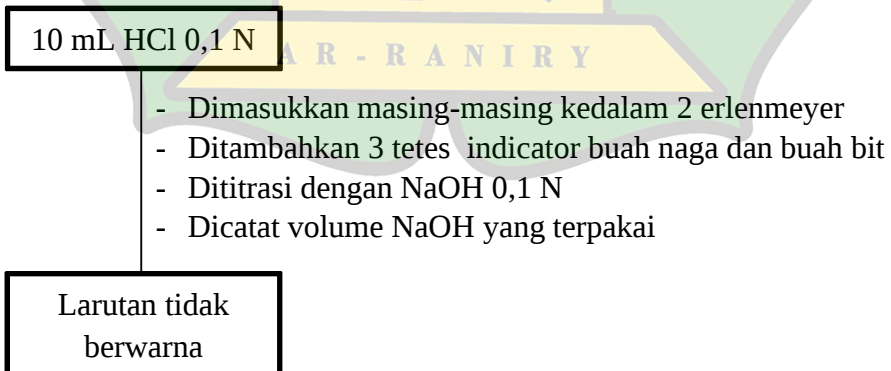
1.4 Uji Indikator Ekstrak pada Trayek pH 1-13



1.5 Pembuatan Kertas Indikator Asam Basa dari Ekstrak Buah Naga dan Buah Bit



1.6 Titrasi Menggunakan Indikator Ekstrak Buah Naga dan Buah Bit



Lampiran 2. Perhitungan

1. Pembuatan NaOH 2M sebanyak 50 mL

Dik : N NaOH = 2 M

V NaOH = 50 mL

Mr NaOH = 40 g/mol

Dit : Massa NaOH?

Penyelesaian :

$$M = \frac{\text{massa}}{\text{Mr}} \times \frac{1000}{v}$$

$$2 M = \frac{\text{massa}}{40} \times \frac{1000}{50}$$

$$2 M = \frac{\text{massa} \times 1000}{2000}$$

$$\text{massa} = \frac{4000}{1000}$$

$$\text{Massa} = 4 \text{ gram}$$

2. Pembuatan NaOH 0,1 N sebanyak 50 mL

Dik : N NaOH = 0,1 N

V NaOH = 50 mL = 0,05 L

Mr NaOH = 40 g/mol

Dit : Massa NaOH?

Penyelesaian :

$$N = \frac{\text{mol} \times \text{ekuivalen}}{v}$$

$$0,1 N = \frac{\text{mol} \times 1}{0,05 L}$$

$$0,1 N \times 0,05 L = \text{mol}$$

$$\text{mol} = 0,005 \text{ mol}$$

$$\text{mol NaOH} = \frac{\text{Massa}}{\text{Mr}}$$

$$\begin{aligned} \text{Massa} &= \text{mol} \times \text{Mr} \\ &= 0,005 \text{ mol} \times 40 \text{ g/mol} \\ &= 0,2 \text{ gram} \end{aligned}$$

3. Pembuatan HCl 1% sebanyak 250 mL

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$37\% \times V_1 = 1\% \times 0,25 \text{ L}$$

$$V_1 = \frac{0,25 \text{ L}}{37\%}$$

$$= 0,006 \text{ L}$$

$$V_1 = 6 \text{ mL}$$

4. Pembuatan HCl 2M sebanyak 50 mL

$$\text{Dik : } \rho = 1,19 \text{ g/mL}$$

$$M_r = 36,5 \text{ g/mol}$$

Penyelesaian :

$$M = \frac{10 \times \% \times \rho}{M_r}$$

$$M = \frac{10 \times 37\% \times 1,19 \text{ g/mL}}{36,5 \text{ g/mol}}$$

$$M = 12,06$$

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$12,06 \text{ M} \times V_1 = 2 \text{ M} \times 50 \text{ mL}$$

$$V_1 = \frac{2 \text{ M} \times 50 \text{ mL}}{12,06}$$
$$= 8,29 \text{ mL}$$

5. Pembuatan HCl 0,1 N sebanyak 50 mL

$$N_1 \times V_1 = N_2 \times V_2$$

$$12,06 \text{ N} \times V_1 = 0,1 \text{ N} \times 50 \text{ mL}$$

$$V_1 = \frac{5 \text{ N/mL}}{12,06 \text{ N}}$$

$$= 0,4 \text{ mL}$$

Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian

1.1 Preparasi Sampel



Buah Bit (*Beta vulgaris*)



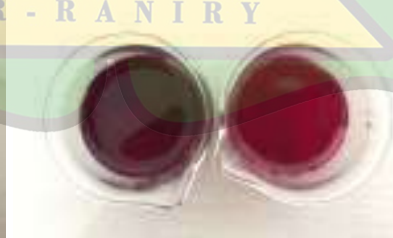
Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*)



1.2 Hasil Ekstraksi



Buah Naga (Kiri) Buah Bit (Kanan)



1.3 Uji Kualitatif Antosianin Ekstrak Buah Naga

a. Pada Larutan Asam (HCl)



Sebelum dipanaskan

Sesudah dipanaskan

b. Pada Larutan Basa (NaOH)



Hasil reaksi

1.4 Uji Kualitatif Betasianin pada Ekstrak Buah Bit

a. Pada Larutan Asam (HCl)



Sebelum dipanaskan

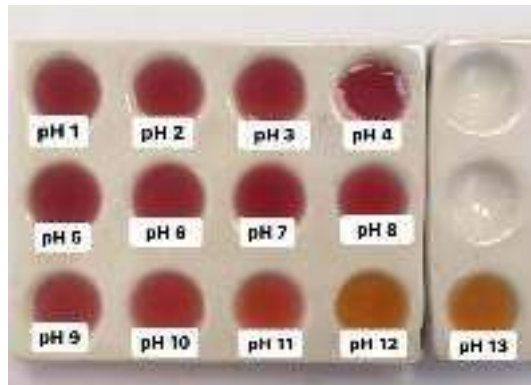
Sesudah dipanaskan

b. Pada Larutan Basa (NaOH)

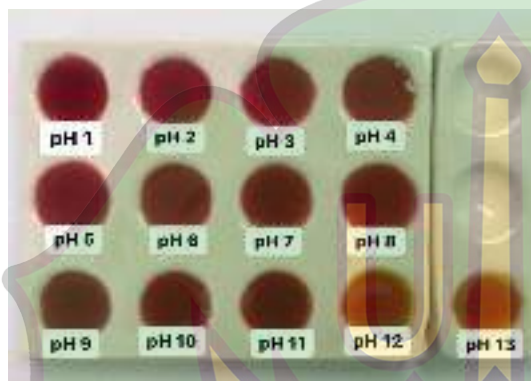


Hasil reaksi

1.5 Uji Indikator Ekstrak Buah Naga dan Buah Bit pada Trayek pH 1-13

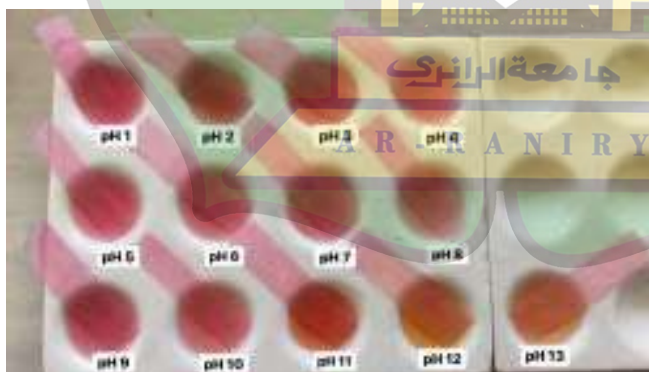


Buah Naga

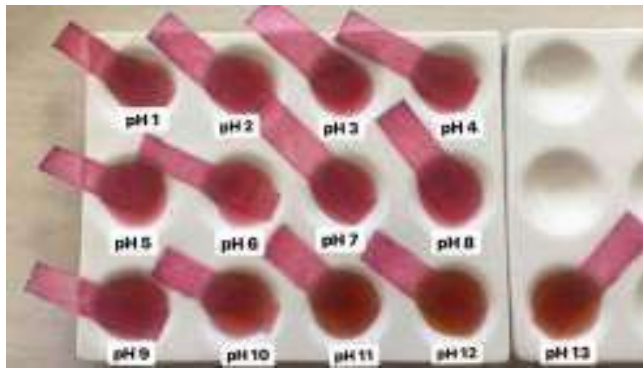


Buah Bit

1.6 Pengujian Kertas Indikator dari Ekstrak Buah Naga dan Buah Bit pada Trayek pH 1-13



Buah Naga



Buah Bit

1.7 Titrasi menggunakan indikator ekstrak buah naga dan buah bit

a. Indikator ekstrak buah bit



Sebelum titrasi

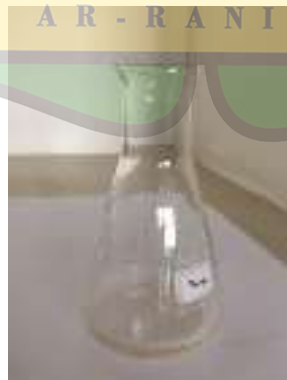


Sesudah titrasi

b. Indikator ekstrak buah naga



Sebelum titrasi



Sesudah titrasi