

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Morfologi Tanaman Buah Naga (*Hylocereus sp.*)

Meliputi: Akar, Batang, Bunga, Buah naga, Biji buah naga (Gitleman, 2014)

a. Akar

Akar tumbuhan buah naga tidak hanya tumbuh di pangkal batang di dalam tanah tetapi juga pada celah-celah batang, yang berfungsi sebagai alat pelekat sehingga tumbuhan dapat melekat atau memanjat tumbuhan lain atau pada tiang penyangga. Akar pelekat ini dapat juga disebut akar udara atau akar gantung yang memungkinkan tumbuhan tetap dapat hidup tanpa tanah atau hidup sebagai epifit.

Perakaran tanaman buah naga sangat tahan dengan kekeringan dan tidak tahan genangan yang cukup lama. Kalaupun tanaman ini dicabut dari tanah, ia masih hidup terus sebagai tanaman epifit karena menyerap air dan mineral melalui akar udara yang ada pada batangnya.

b. Batang

Tidak seperti tumbuhan lain yang berbatang yang berbentuk segitiga. Dan tidak seperti kaktus pada umumnya, tumbuhan ini memiliki duri pendek sekali bahkan hampir tidak kelihatan, sehingga kadang ia dianggap sebagai kaktus tidak berduri. Batang tumbuhan buah naga tumbuhan memanjang dan melengkung sehingga disebut juga tanaman melengkung.

c. Bunga

Bunga tanaman buah naga berbentuk seperti terompet, mahkota bunga bagian luar berwarna krem dan mahkota bunga bagian dalam berwarna putih bersih sehingga pada saat bunga mekar tampak mahkota bunga berwarna krem bercampur putih. Bunga memiliki sejumlah benang sari (sel kelamin jantan) yang berwarna kuning. Bunga buah naga tergolong bunga hermaprodit, yaitu dalam satu bunga terdapat benangsari (sel kelamin jantan). Bunga muncul atau tumbuh di sepanjang batang di bagian punggung srip yang berduri. Sehingga dengan demikian, pada satu ruas batang tumbuh bunga yang berjumlah banyak dan tangkai bunga yang sangat pendek.

d. Buah naga

Buah naga berbentuk bulat lonjong mirip buah nanas, namun memiliki sirip. Warna kulitnya merah jambu, dihiasi sulur atau sisik berwarna hijau seperti sisik naga. Beratnya kira-kira 400-650 gr. Buah naga mempunyai daging buah seperti buah kiwi.

Buah naga tergolong buah batu yang berdaging dan berair. Bentuk buah bulat agak memanjang atau bulat agak lonjong. Kulit buah ada yang berwarna merah menyala, merah gelap, dan kuning, tergantung dari jenisnya. Kulit buah agak tebal, yaitu sekitar 3-4 mm. Di sekujur kulitnya dihiasi dengan jumbai-jumbai menyerupai sisik-sisik ular naga. Daging buah berserat sangat halus dan di dalam daging buah bertebaran biji-biji hitam yang sangat banyak dan berukuran sangat kecil. Daging buah bertekstur lunak dan rasanya manis sedikit masam.

e. Biji buah naga

Biji buah naga sangat banyak dan tersebar di dalam daging buah. Bijinya kecil-kecil seperti biji selasih. Biji buah naga dapat dikecambahkan untuk dijadikan bibit.

2.2 Klasifikasi Buah Naga

Buah naga dihasilkan oleh tanaman sejenis kaktus sehingga termasuk dalam keluarga *Cactaceae* dan subfamili *Hylocereanea*, dalam subfamili ini terdapat beberapa genus, sedang buah naga ini termasuk dalam genus *Hylocereus*. Genus ini pun terdiri dari sekitar 16 spesies. Dua diantaranya memiliki buah yang komersial, yaitu *Hylocereus undatus* (berdaging putih) dan *Hylocereus costaricensis* (berdaging merah). Adapun klasifikasinya sebagai berikut: (Gitleman, 2014)

Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Cactales
Famili	: Cactaceae
Subfamili	: Hylocereanea
Genus	: Hylocereus
Spesies	: <i>Hylocereus undatus</i> (berdaging putih) <i>Hylocereus costaricensis</i> (berdaging merah)

2.3 Asal Tanaman

Buah naga berasal dari Meksiko, Amerika Tengah dan Amerika selatan. Namun sekarang juga dibudidayakan di Negara-negara Asia seperti Taiwan, Vietnam, Filipina dan Malaysia. Buah ini juga dapat ditemui di Okinawa, Israel, Australia Utara dan Tiongkok selatan. *Hylocereus* hanya mekar pada malam hari.

Pada tahun 1870 tanaman ini dibawa orang Prancis dari Guyana ke Vietnam sebagai tanaman hias. Oleh orang Vietnam dan orang Cina buahnya dianggap membawa berkah. Oleh sebab itu, buah ini selalu diletakkan diantara dua ekor patung naga berwarna hijau diatas meja altar. Warna merah buah jadi mencolok sekali diantara warna naga-naga yang hijau. Dari kebiasaan inilah buah itu dikalangan orang Vietnam yang sangat terpengaruh budaya Cina dikenal sebagai *thang loy* (buah naga). *Thang loy* orang Vietnam ini kemudian diterjemahkan orang eropa dan Negara lain yang berbahasa Inggris sebagai *dragon fruit* (buah naga) (Utami et al., 2019).

2.4 Jenis-jenis Buah Naga

Buah naga yang terdiri dari beberapa varietas meliputi buah naga dengan daging buah berwarna putih (*Hylocereus undatus*), daging buah berwarna merah (*Hylocereus polyhizus*), daging buah berwarna putih dengan kulit buah kuning (*Selenicereus morganianthus*), dan daging buah berwarna super merah (*Hylocereus costaricensis*) (Gittleman, 2014).

2.4.1 Buah Naga Berdaging Putih (*Hylocereus undatus*)



Gambar 2. 1 Buah Naga Daging Putih

(Sumber: <http://darsatop.lecture.ub.ac.id/2015/08/buah-naga-daging-putih-hylocereus-undatus/>)

Hylocereus undatus yang lebih banyak yang lebih populer dengan sebutan *white pitaya* adalah buah naga yang kulitnya berwarna merah dan daging

berwarna putih. Warna merah buah ini sangat kontras dengan warna daging buah. Pada kulit buah terdapat sisik atau jumbai berwarna hijau. Di dalam buah terdapat banyak biji berwarna hitam. Berat buah rata-rata 400-500 g, bahkan ada yang dapat mencapai 650 g. Rasa buahnya masam bercampur manis, tanaman ini lebih banyak dikembangkan di Negara-negara produsen utama buah naga dibanding jenis lainnya karena buahnya cenderung lebih banyak diekspor (Gitleman, 2014).

2.4.2 Buah Naga Berdaging Merah (*Hylocereus polyrhizus*)



Gambar 2. 2 Buah Naga Berdaging Merah

(Sumber: <https://m.bukalapak.com/p/hobi-koleksi/berkebun/bibit-tanaman/knsft6-jual-buah-naga-daging-merah>)

Hylocereus polyrhizus lebih banyak dikembangkan di cina dan australia, memiliki buah dengan kulit berwarna merah dan daging berwarna merah keunguan. Kulitnya terdapat sisik atau jumbai berwarna hijau. Tanaman ini tergolong jenis yang sangat rajin berbunga, bahkan cenderung berbunga sepanjang tahun. Sayangnya, tingkat keberhasilan bunga menjadi buah yang sangat kecil, hanya mencapai 50% sehingga produktivitas buahnya tergolong rendah. Jenis tanaman buah ini memiliki batang berlilin, hijau keputih-putihan dengan tepian tajam, memiliki duri yang kecil. Panjang buahnya sekitar 30 cm dengan daun-daun pembalut besar (Gitleman, 2014).

2.4.3 Buah Naga Daging Super Merah (*Hylocereus costaricensis*)



Gambar 2. 3 Buah Naga Daging Super Merah
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Buah *Hylocereus costaricensis* sepintas memang mirip buah *hylocereus polyrhizus*, namun warna daging buahnya lebih merah. Itulah sebabnya tanaman ini disebut buah naga berdaging super merah. Batangnya bersosok lebih besar di banding *hylocereus polyrhizus*. Batang dan cahayanya akan berwarna loreng saat berumur tua. Rasanya manis dengan kandungan kemanisan mencapai 13-15 briks. Tanaman ini sangat menyukai daerah yang panas dengan ketinggian rendah (Gitleman, 2014).

Buah naga super merah (*Hylocereus costaricensis*) selain dikonsumsi dalam bentuk segar juga diolah menjadi beberapa produk olahan seperti sirup, minuman fermentasi, minuman kemasan, es krim dan mie. Sedangkan kulitnya belum dimanfaatkan dan hanya dibuang sebagai sampah, Untuk itu perlu adanya upaya pemanfaatan limbah kulit buah naga jenis super merah karena kulit buah naga jenis super merah memiliki kandungan antosianin yang bermanfaat sebagai pewarna alami dan sebagai identifikasi boraks (Kwartiningsih et al., 2016).

2.4.4 Buah Naga Kulit Kuning Berdaging Putih (*Selenicereus megalanthus*)



Gambar 2. 4 Buah Naga Kulit Kuning Berdaging Putih

(Sumber: <https://zonajakarta.pikiran-rakyat.com/lifestyle/amp/pr-182668749/segar-rasa-buahnya-10-manfaat-buah-naga-kuning-bagi-kesehatan-tubuhmu>)

Selenicereus megalanthus berpenampilan berbeda dibanding jenis anggota Genus *Hylocereus*. Kulit buahnya berwarna kuning tanpa sisik sehingga cenderung lebih halus. Walaupun tanpa sisik, kulit buahnya masih menampilkan tonjolan-tonjolan. Rasa buahnya jauh lebih manis dibanding buah naga lainnya karena memiliki kandungan kemanisan mencapai 15-18 briks. Buah yang dijuluki yellow pitaya ini kurang populer dibanding jenis lainnya. Buah naga berkulit kuning dengan daging putih, mempunyai ukuran paling kecil jika dibandingkan dengan jenis lainnya, hanya sekitar 80-100 gr. Buah naga jenis ini biasanya ditanam di daerah dingin dengan ketinggian lebih dari 800 meter diatas permukaan laut (Gitleman, 2014).

2.5 Khasiat Buah Naga

Secara umum buah naga berkhasiat untuk menurunkan kadar kolestrol dan menyeimbangkan gula dalam darah. Selain itu, mengkonsumsi buah naga bisa membantu pencegahan kanker dan bisa melindungi kesehatan mulut. Penderita hipertensi atau tekanan darah tinggi akan terbantu dengan konsumsi buah ini secara teratur. Selain itu mengkonsumsi buah naga secara teratur dapat menjadikan kulit wajah menjadi lebih kencang, licin dan halus, pencegah kanker usus, pencegah pendarahan. Kandungan giji buah naga secara umum adalah berupa potassium protein, ferum, serat, kalsium, dan sodium. Kandungannya akan

zat-zat tersebut cukup tinggi dan tidak kalah bila dibandingkan buah-buahan impor. Kita bisa mengolahnya atau memakan begitu saja. Tergantung selera. Sebagai buah segar yang menghilangkan dahaga, kandungan airnya cukup besar, mencapai 90% dari berat buah. Rasanya manis dan bisa juga disajikan dalam bentuk jus, selai, manisan, dan sari buah.

Kandungan vitamin pada buah naga juga besar dan beragam. Secara umum, buah naga mengandung vitamin B1 yang amat baik untuk mencegah demam badan. Selain itu vitamin B2 juga terkandung dalam buah ini dan bermanfaat untuk menambah nafsu makan. Sedangkan vitamin B3 membantu menurunkan kadar kolesterol dalam tubuh (Arbainsyah and Dkk, 2014).

2.6 Khasiat Kulit Buah Naga

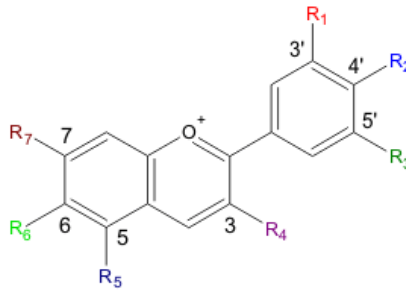
Selain daging buahnya, kulit buah naga juga banyak manfaatnya. Kulit buah naga berwarna keunguan, dan daging buah yang juga berwarna merah (*Hylocereus costaricensis*). Manfaat kulit buah naga adalah antosianin, yang menjadikan kulit buah naga berwarna merah memiliki khasiat dalam dunia kesehatan.

Antosianin adalah senyawa fenolik yang termasuk flavanoid, bersifat larut dalam air, dan ditemukan di berbagai jenis tanaman. Selain mengandung antosianin, kulit buah naga juga mengandung senyawa alkaloid, steroid, saponin, tannin, serta vitamin C.

Manfaat kulit buah naga yang lain yaitu:

- a. Mencegah penyumbatan pembuluh darah
- b. Menstabilkan tekanan darah
- c. Menyehatkan ginjal
- d. Memperkuat sistem imun (Arbainsyah & Dkk, 2014)

2.7 Antosianin Pada Buah Naga



Gambar 2. 5 Struktur Antosianin

(Sumber: <https://id.m.wikipedia.org/wiki/Antosianin>)

Antosianin berasal dari bahasa Yunani, anthos yang berarti bunga dan kyanos yang berarti biru gelap. Zat pewarna antosianin merupakan senyawa flavonoid yang tergolong ke dalam benzopiran. Struktur utama turunan benzopiran ditandai dengan adanya dua cincin aromatic benzene (C₆H₆) yang dihubungkan dengan tiga atom karbon yang membentuk cincin

Antosianin merupakan metabolit sekunder dari famili flavonoid, yang secara luas terbagi terbagi dalam polifenol tumbuhan. Selain sebagai pewarna alami antosianin termasuk golongan antioksidan alami yang baik dalam menangkal radikal bebas, maka antosianin biasa digunakan sebagai *nutraceuticals* (Kwartiningsih et al., 2016). Warna yang ditimbulkan antosianin berbeda-beda, tergantung ekstrak jenis tumbuhan yang digunakan, Warna yang paling banyak ditemukan adalah *pelargonidin* (orange), *cyanidin* (orange-merah), *peonidin* (orange-merah), *delphinidin* (biru-merah), *petunidin* (biru-merah), dan *malvidin* (biru-merah) (Nuhman & Wilujeng, 2017).

Faktor yang mempengaruhi kestabilan antosianin yaitu transformasi struktur dan pH, suhu (penyimpanan), cahaya (paparan sinar matahari), dan oksigen, (Kwartiningsih et al., 2016).

2.8 Formulasi Sediaan Spray

Sediaan spray merupakan sediaan larutan yang dimasukkan dalam sebuah alat sprayer, sehingga pemakaiannya dengan cara disemprot. Larutan adalah campuran homogen dari dua atau lebih macam zat yang terdiri dari zat yang terlarut (solute) dan zat pelarut (solven) (Nurahmanto, 2016).

2.9 Bahan Pengawet

2.9.1 Definisi

Bahan pengawet adalah bahan tambahan pangan yang mencegah atau sebagai penghambat pada proses fermentasi, pengasaman atau penguraian terhadap makanan yang terjadi akibat adanya mikroorganisme. Namun, tidak jarang digunakan produsen makanan terhadap pangan yang relatif lebih awet dengan tujuan dapat memperpanjang masa penyimpanan maupun memperbaiki tekstur makanan (Giowati, 2020). Bahan tambahan pangan ini biasanya ditambahkan ke dalam makanan yang mudah rusak, atau makanan yang disukai sebagai media tumbuhnya bakteri atau jamur. Pengertian lain bahan pengawet adalah senyawa atau bahan yang mampu menghambat, menahan, atau menghentikan, dan memberikan perlindungan bahan makanan dari proses pembusukan (Fitriani, 2017).

Bahan pengawet merupakan bahan kimia yang dapat mempertahankan makanan terhadap serangan bakteri, ragi atau kapang. Misalnya natrium benzoate yang digunakan di dalam minuman-minuman atau makanan yang asam, natrium dan kalsium propionat untuk mencegah kapang di dalam roti dan kue-kue, asam sorbet yang digunakan di dalam keju untuk mencegah tumbuhnya kapang, bahan-bahan yang mengandung khlor aktif yang berfungsi sebagai pembasmi mikroba pada pencucian buah-buahan dan sayur-sayuran.

Zat pengawet terdiri dari dua senyawa yaitu senyawa organik dan senyawa anorganik.

- a. Zat pengawet organik lebih banyak digunakan dari pada zat pengawet anorganik karena bahan ini lebih mudah didapatkan dan lebih mudah dibuat. Zat pengawet organik yang umum digunakan adalah asam sorbat, asam propionate, dan epoksida.
- b. zat pengawet anorganik yang sering digunakan adalah sulfit, nitrat, nitrit, serta hidrogen peroksida.

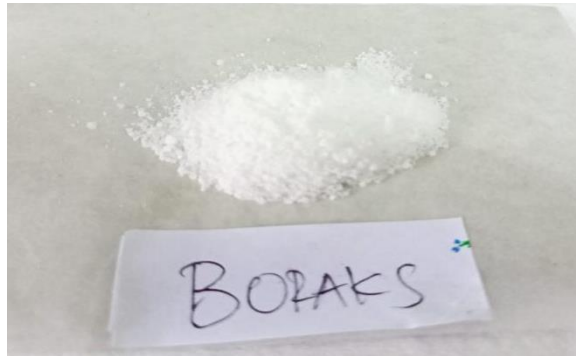
Penggunaan bahan-bahan pengawet yang dilarang untuk digunakan dalam pengolahan makanan masih sering ditambahkan oleh produsen seperti boraks dan formalin (Bolo, 2018).

Alasan Produsen dalam penggunaan bahan pengawet adalah (Nasution, 2009):

- a. Kebutuhan teknis
- b. Memperpanjang masa simpan

- c. Melengkapi Teknik pengawetan
- d. Mengganti kehilangan antioksidan dan pengawet alami secara proses
- e. Menanggulangi masalah higienis
- f. Kebutuhan ekonomi

2.10 Boraks



Gambar 2. 6 Boraks
(sumber:Dokumentasi Pribadi)

2.10.1 Pengertian Boraks

Boraks adalah senyawa kimia turunan dari logam berat boron (B) dan biasa digunakan sebagai bahan anti jamur, pengawet kayu, dan antiseptik pada kosmetik. Boraks berbentuk Kristal berwarna putih yang terjadi dalam suatu deposit hasil proses penguapan *hot spiring* (pancuran air panas) atau danau garam. Tidak berbau dan stabil pada suhu ruangan. Boraks termasuk kelompok mineral borat, suatu senyawa kimia alami yang terbentuk dari boron (B) dan oksigen (O_2). Boraks serbuk berwarna putih dan sedikit larut air. Boraks merupakan zat pengawet yang banyak digunakan dalam industri pembuatan taksidermi, insektarium, dan herbarium (Priandini, 2015).

Menurut Farmakope Indonesia edisi ketiga (1979), natrium tetraborat mengandung tidak kurang dari 99,0% dan tidak lebih dari 105,0% $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$. Pemerian hablur transparan tidak berwarna atau serbuk hablur putih tidak berbau, rasa asin dan basa. Dalam udara kering merapuh. Kelarutan larut dalam 0,5 bagian air, praktis tidak larut dalam etanol (95%) P.

Sedangkan natrium tetraborat menurut Farmakope Indonesia edisi keempat (1995), natrium tetraborat mengandung sejumlah $Na_2B_4O_7$, yang setara

dengan tidak kurang dari 99,0% dan tidak lebih dari 105,0% $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$. Pemerian hablur transparan tidak berwarna atau serbuk hablur putih, tidak berbau. Larutan bersifat basa terhadap fenolftalein. Pada waktu mekar di udara kering dan hangat, hablur sering dilapisi serbuk warna putih. Kelarutan larut dalam air, mudah larut dalam air mendidih dan dalam gliserida, tidak larut dalam etanol.

2.10.2 Kegunaan Boraks

Zat ini normalnya digunakan untuk industri seperti keramik, kertas, gelas, pengawet kayu, antiseptic, dan pengontrol kecoa dan penggunaannya telah dilarang sejak tahun 1979. Boraks sudah digunakan sejak lama, yaitu sebagai zat pembersih (cleaning agent), zat pengawet makanan (additive), dan untuk penyamak kulit. Boraks sebagai antiseptic dan pembunuh kuman. Oleh karena itu boraks banyak digunakan sebagai anti jamur, bahan pengawet kayu, dan untuk bahan antiseptic pada kosmetik. Dalam industri tekstil boraks digunakan untuk mencegah kutu, lumut, dan jamur. Boraks juga digunakan sebagai insektisida dengan mencampurkannya dalam gula untuk membunuh semut, kecoa, dan lalat (Priandini, 2015).

2.10.3 Dampak Boraks Terhadap Kesehatan

Boraks merupakan racun bagi semua sel. Pengaruhnya terhadap organ tubuh tergantung konsentrasi yang dicapai dalam organ tubuh. Karena kadar tertinggi tercapai pada waktu dieksresi maka ginjal merupakan organ yang paling terpengaruh dibandingkan dengan organ yang lain.

Mengonsumsi boraks dalam makanan tidak secara langsung berakibat buruk, namun sifatnya terakumulasi (tertimbun) sedikit-demi sedikit dalam organ hati, otak dan testis. Boraks tidak hanya diserap melalui pencernaan namun juga dapat diserap melalui kulit. Boraks yang terserap dalam tubuh dalam jumlah kecil akan dikeluarkan melalui air kemih dan tinja, serta sangat sedikit melalui keringat. Boraks hanya mengganggu enzim-enzim metabolisme tetapi juga mengganggu alat reproduksi pria (Nasution, 2009).

Sering mengonsumsi makanan berboraks akan menyebabkan gangguan otak, hati, lemak, dan ginjal. Dalam jumlah banyak, boraks menyebabkan demam, anuria, (tidak terbentuknya urin), koma, merangsang sistem saraf pusat, menimbulkan depresi, apatis, sianosis, tekanan darah turun, kerusakan ginjal, pingsan, bahkan kematian (Fitriani, 2017).

Keracunan kronis dapat disebabkan oleh adsorpsi dalam waktu lama. Akibat yang timbul diantaranya anoreksia, berat badan turun, muntah, diare, ruam kulit, alposia, anemia, dan konvulsi. Penggunaan boraks apabila dikonsumsi secara terus menerus dapat mengganggu gerak pencernaan usus, kelainan pada susunan saraf, depresi dan kekacauan mental. Dalam jumlah serta dosis tertentu, boraks dapat mengakibatkan degradasi mental, serta rusaknya saluran pencernaan, ginjal, hati, dan kulit karena boraks cepat diabsorpsi oleh saluran pernapasan dan pencernaan, kulit yang luka atau membran mukosa (Nasution, 2009).

Gejala awal keracunan boraks bisa berlangsung beberapa jam hingga seminggu setelah mengkonsumsi atau kontak dalam dosis toksis. Gejala klinis keracunan boraks biasanya ditandai dengan hal-hal berikut (Nasution, 2009).

- a. Sakit perut sebelah atas, muntah dan mencret
- b. Sakit kepala, gelisah
- c. Penyakit kulit berat
- d. Muka pucat dan kadang-kadang kulit kebiruan
- e. Sesak nafas dan kegagalan sirkulasi darah
- f. Hilangnya cairan dalam tubuh
- g. Degenerasi lemak hati dan ginjal
- h. Otot-otot muka dan anggota badan bergetar diikuti dengan kejang-kejang
- i. Kadang-kadang tidak kencing dan sakit kuning
- j. Tidak memiliki nafsu makan, diare ringan dan sakit kepala
- k. Kematian

2.11 Metode Uji Boraks

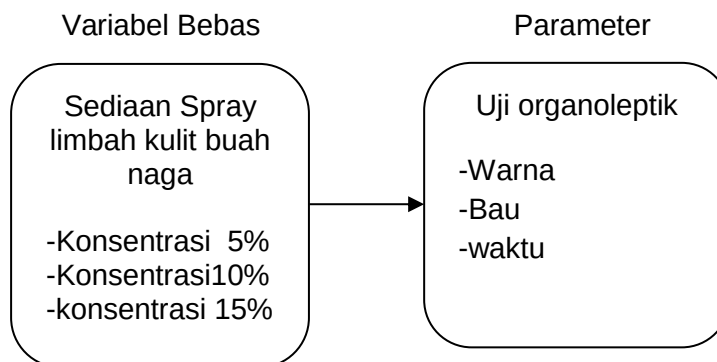
2.11.1 Uji Nyala Api

Metode uji nyala api dilakukan terhadap perbandingan boraks dan sampel dengan cara yang sama. Dalam uji ini sedikit boraks ditambahkan dengan asam sulfat pekat dan metanol atau dalam sebuah cawan porselen kecil, kemudian dinyalakan dengan api maka timbulnya nyala api berwarna hijau, hal ini disebabkan karena asam borat akan bereaksi dengan metanol dengan adanya asam sulfat pekat sebagai katalisator, akan terbentuknya trimetil borat $(CH_3)_3BO_3$ (MS & Nandika, 2021).

2.11.2 Uji Kertas Kurkumin

Pengamatan hasil uji ini dengan menggunakan indra penglihatan memperlihatkan bahwa apabila asam borat bereaksi dengan curcumin maka akan timbul warna merah oranye (*rosocyanine*). *Rosocyanine* dapat terbentuk ketika terjadi reaksi antara kurkumin dengan boraks sehingga menyebabkan warna merah oranye hingga merah (MS & Nandika, 2021).

2.12 Kerangka Konsep



2.13 Definisi Operasional.

- Boraks disebut juga asam borat, natrium tetra borax atau sodium borat sebenarnya merupakan pembersih, fungisida, herbisida dan insektisida yang bersifat toksik atau meracun untuk manusia, tidak boleh ada di dalam makanan dan disalahgunakan dan ditambahkan dalam pangan atau bahan pangan sebagai pengenyai ataupun sebagai pengawet.
- Sediaan Spray adalah sediaan dari hasil limbah kulit buah naga.

2.14 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah bahwa Sediaan Spray dari ekstrak limbah kulit buah naga dapat digunakan sebagai identifikasi boraks.