



UNIVERSITAS HKBP NOMMENSEN

FAKULTAS PERTANIAN

Jalan Sutomo No. 4 A. Telepon (061) 4522922 ; 4522831 ; 4566633 P.O.Box 1133 Fax. 4571426 Medan 20234 - Indonesia

Panitia Ujian Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1) Fakultas Pertanian Dengan Ini
Menyatakan :

Nama : DONNA BORNTRI JULI SIHOTANG

NPM : 19730013

PROGRAM STUDI : TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN

Telah Mengikuti Ujian Lisan Komprehensif Sarjana Pertanian Program Strata Satu
(S-1) pada hari Jumat, 19 April 2024 dan dinyatakan LULUS

PANITIA UJIAN

Penguji I

(Ir. Rosnawaty Simanjuntak, MP)

Ketua Sidang

(Ferlando J. Simanungkalit, STP, M.Sc)

Penguji II

(Ir. Benika Naibaho, MSI)

Pembela

(Ferlando J. Simanungkalit, STP, M.Sc)



Dekan

(Dr. Hötöden L. Nainggolan, SP, MSI)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Tanaman lemon (*Citrus x limon*) merupakan sejenis jeruk yang juga dikenal dengan sebutan jeruk sitrun ataupun jeruk limun. Buah lemon (*Citrus limon*) tersebar diseluruh Indonesia dengan sentra produksi salah satunya di Provinsi Sumatera Utara. Permintaan pasar terhadap jeruk lemon tergolong banyak, budidaya jeruk lemon juga amat menguntungkan sebab bisa panen setiap minggunya. Salah satu daerah di Sumatera Utara, Desa Sekoci memiliki nilai rata-rata produksi lemon 14.796 kg/tahun. Nilai produksi lemon lokal tersebut, dapat bersaing dan memenuhi permintaan konsumen dipasaran pada kurun waktu satu tahun terakhir (Sipayung, 2019). Pengembangan buah lemon lokal bertujuan untuk memenuhi ketersediaan, kontinuitas, dan kualitas buah lemon (Ridho, 2020). Konsumen umumnya lebih memilih buah lemon lokal dibanding lemon import dengan beberapa kriteria atribut yakni memiliki harga yang lebih murah, rasa, ukuran, aroma yang lebih baik dibanding lemon import serta mudah didapat (Ulina, 2020).

Lemon memiliki karakteristik yang membulat atau seperti tabung dengan diameter sekitar 50-60 mm, terdapat tonjolan pada ujungnya serta mempunyai rasa masam dan aroma yang khas (Bahri *et al.*, 2020). Buah lemon memiliki kulit yang mengkilap, lemon yang masih muda akan berwarna hijau, lemon yang sudah matang akan berwarna kuning cerah, dan lemon yang sudah tua akan berwarna kuning tua, keriput dan lembek ketika ditekan (Arifandie *et al.*, 2021). Selain memiliki karakteristik rasa asam dan aroma khas yang segar, penggunaan lemon sebagai bahan komersil dipilih karena kandungan daripada lemon tersebut. Buah lemon dikenal sebagai sumber vitamin C dan antioksidan bagi kesehatan manusia (Kartikawati dan Yudi, 2020). Lemon juga mengandung flavonoid yaitu quersetin yang berfungsi sebagai antioksidan pengangkal radikal

bebas, beta karoten, serat, dan zat gizi mikro lainnya (Arifandie *et al.*, 2021). Khasiat yang terkandung pada buah lemon memicu tingginya penggunaan buah lemon baik sebagai bahan segar, minuman, bahan masak, dan pengawet makanan (Di Matteo *et al.*, 2021).

Kandungan nutrisi seperti vitamin C yang terdapat pada lemon dapat berbeda-beda dipengaruhi oleh tingkat kematangan buah lemon tersebut. Terdapat 5 tingkat kematangan jeruk nipis dan lemon, yakni mentah (hijau), agak matang (hijau pudar dengan sedikit bercak kuning), matang (kuning dan sedikit bercak hijau), matang sempurna (kuning), dan lewat matang atau busuk (kuning kemerahan/menghitam) (Maihendra, 2021). Berdasarkan penelitian Di Matteo *et al.* (2021), bahwa terdapat perbedaan nilai total padatan terlarut (TPT) pada 4 varietas buah lemon dengan tingkat kematangan hijau dan kuning, terdapat 2 varietas lemon yang memiliki nilai TPT pada lemon hijau lebih tinggi dibanding warna kuning sedangkan pada 2 varietas lainnya menunjukkan hasil sebaliknya. Nilai asam tertitrasi (ATT) pada buah lemon cenderung menurun selama proses pematangan. Berbeda dengan nilai pH buah lemon yang cenderung meningkat, pada lemon hijau memiliki nilai pH 2.24 sedangkan pada lemon kuning memiliki nilai pH 2.35.

Buah lemon mengalami perubahan fisiologi selama penyimpanan dan transportasi yang memicu penurunan umur simpan buah tersebut. Umur simpan jeruk lemon dapat ditingkatkan melalui pengendalian laju transpirasi dan respirasi dengan penyimpanan pada suhu rendah (Nasrin *et al.*, 2020). Lopez-Gomez *et al.* (2023), menyatakan bahwa terdapat perubahan pada lemon dari segi asam tertitrasi (ATT), pH, padatan terlarut (TPT), warna eksternal, ketegasan/kekerasan buah, vitamin C, kandungan fenolik total, dan aktivitas antioksidan yang dipengaruhi oleh lama penyimpanan dan penggunaan suhu dingin.

Umumnya lemon dapat disimpan lebih lama hingga enam bulan pada suhu 10-13⁰C (Lo'ay dan Dawood, 2019). Suhu penyimpanan juga berkaitan terhadap lama penyimpanan buah lemon yang mempengaruhi kualitas lemon tersebut. Buah lemon yang disimpan pada suhu 8⁰C akan mengalami penurunan tingkat kekerasan selama penyimpanan 35 hari (Lopez-Gomez *et al.*, 2023). Lemon yang diberikan penyimpanan pada suhu 4±1⁰C selama penyimpanan 60 hari akan mempengaruhi nilai TPT terhadap tiga tingkat kematangan lemon yakni hijau, hijau-kuning, dan kuning, serta nilai ATT pada buah lemon tersebut (Lo'ay dan Dawood, 2019).

Penentuan kualitas buah ditentukan melalui ukuran buah dan warna pada buah melalui pengklasifikasian kematangan (Arifandie *et al.*, 2021). Buah lemon dengan warna kuning cerah umumnya memiliki nilai jual yang tinggi. Di Kota Medan, penanganan proses panen dan pascapanen buah lemon lokal masih kurang diperhatikan. Nilai produksi di Kota Medan cukup tinggi dan dapat memenuhi permintaan pasar, akan tetapi masih dilakukan proses import terhadap buah lemon. Konsumen menyukai lemon lokal karena mudah didapat, harga yang terjangkau, dan memiliki atribut sensori yang lebih unggul (Ulina, 2020). Akan tetapi, buah lemon lokal tidak dapat bertahan lama di pasaran dengan kualitas yang baik sehingga masyarakat akan kembali membeli lemon import (Ridho, 2020). Hal inilah yang mengakibatkan lemon lokal masih memiliki nilai daya saing yang rendah dibandingkan dengan lemon import (Ulina, 2020). Faktor-faktor seperti tingkat kematangan, lama penyimpanan, dan pemberian suhu selama penyimpanan akan mempengaruhi karakteristik fisikokimia lemon. Untuk memperoleh karakteristik fisikokimia lemon terbaik, maka perlu dilakukan penelitian terhadap faktor-faktor tersebut. Berdasarkan uraian diatas, penggunaan suhu rendah selama penyimpanan dan pemilihan tingkat kematangan lemon selama proses pemasaran dengan tujuan menjaga kesegaran dan kualitas fisikokimia daripada buah lemon lokal di Kota Medan perlu dikaji. Oleh karena itu,

penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul “ **Pengaruh Tingkat Kematangan dan Lama Penyimpanan Terhadap Karakteristik Mutu Fisikokimia Buah Lemon Lokal (*Citrus x limon*) Pada Kondisi Penyimpanan Dingin**”

1.2.Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Untuk mengetahui pengaruh tingkat kematangan terhadap karakteristik fisikokimia pada buah lemon lokal (*Citrus x limon*).
2. Untuk mengetahui lama penyimpanan terhadap karakteristik fisikokimia pada buah lemon lokal (*Citrus x limon*).
3. Untuk mengetahui hubungan antara tingkat kematangan dan lama penyimpanan terhadap karakteristik sifat fisikokimia buah lemon lokal (*Citrus x limon*).

1.3.Hipotesis Penelitian

Hipotesis dari penelitian ini adalah :

1. Tingkat kematangan buah lemon lokal (*Citrus x limon*) memberi pengaruh terhadap karakteristik sifat fisikokimia buah.
2. Lama penyimpanan pada suhu dingin berpengaruh terhadap karakteristik sifat fisikokimia pada buah lemon lokal (*Citrus x limon*).
3. Adanya pengaruh antara tingkat kematangan buah lemon lokal saat dipanen dan lama penyimpanan suhu dingin terhadap karakteristik sifat fisikokimia buah lemon lokal (*Citrus x limon*).

1.4.Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Diketahui pengaruh tingkat kematangan buah terhadap karakteristik sifat fisikokimia buah lemon lokal (*Citrus x limon*).
2. Diketahui pengaruh lama penyimpanan pada suhu dingin terhadap karakteristik sifat fisikokimia buah lemon lokal (*Citrus x limon*).
3. Diketahui pengaruh antara tingkat kematangan buah lemon ketika dipanen dan lama penyimpanan terhadap karakteristik sifat fisikokimia buah lemon lokal (*Citrus x limon*).
4. Sebagai sumber referensi bagi produsen (petani) dalam menentukan umur panen berdasarkan tingkat kematangan buah lemon lokal dan bagi distributor dalam penanganan lama penyimpanan pada kondisi dingin buah lemon lokal (*Citrus x limon*).
5. Untuk mendapatkan data dalam penyusunan skripsi di Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas HKBP Nommensen Medan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Lemon (*Citrus x limon*)

Jeruk lemon (*Citrus x limon*) merupakan tanaman asli Asia Tenggara dan tumbuh pertama kali di India, Burma Utara dan Cina. Penyebaran jeruk lemon di Indonesia berada di Jawa dan telah dibudidayakan. Jeruk lemon dapat tumbuh baik di dataran rendah hingga ketinggian 800 m diatas permukaan laut tetapi ada pula yang dapat tumbuh didataran tinggi seperti jenis *Rough Lemon* (Indirani *et al.*, 2015).

Jeruk lemon memiliki nama lain *Citrus x limon*. Klasifikasi botani tanaman jeruk lemon adalah sebagai berikut (Juliani, 2019) :

Kingdom : *Plantae*
Sub Kingdom : *Tracheobionta*
Super Divisi : *Spermatophyta*
Divisi : *Magnoliophyta*
Kelas : *Magnoliopsida*
Sub Kelas : *Rosidae*
Ordo : *Sapindales*
Famili : *Rutaceae*
Genus : *Citrus*
Spesies : *Citrus x limon*



Gambar 1. Lemon (*Citrus x limon*)

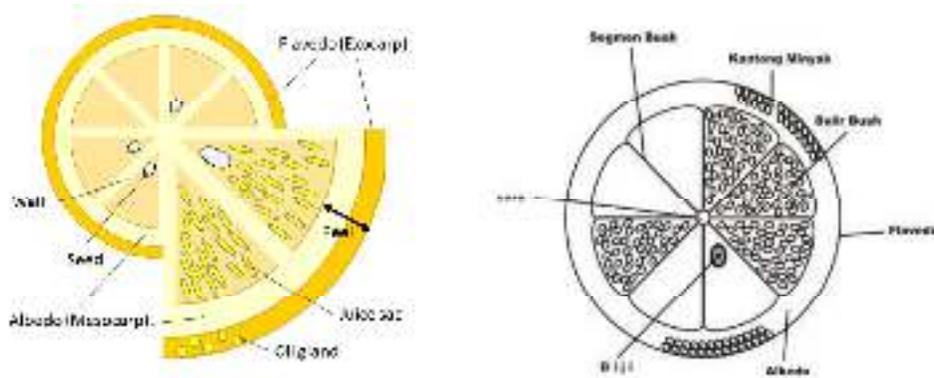
Lemon (*Citrus x limon*) termasuk kedalam tanaman perdu atau pohon, memiliki dahan dan ranting dengan tinggi maksimal mencapai 3-6 m atau 10 sampai 15 kaki. Jeruk lemon memiliki batang berduri, daun berbentuk oval dan hijau, sayap daun sempit/marginal, warna bunga kemerahan disertai dengan stames yang banyak, buahnya berwarna kuning dengan bentuk membuldar (panjang 8-10 cm), kulitnya kasar dan rasanya asam, bijinya kecil dengan bentuk ovoid (banyaknya rata-rata 10-15), permukaan biji halus (Indirani *et al.*, 2015).

Buah lemon umumnya berukuran 7-12 cm dan berbentuk bulat telur dengan ujung yang runcing pada salah satu ujungnya. Kulit jeruk lemon berwarna kuning terang, terkadang terpadat garis berwarna hijau atau putih dan mempunyai tebal sekitar 6-10 mm. Daging buah jeruk lemon berbulir, berwarna kuning pucat, terdapat sekeitar 8-10 segmen dan memiliki rasa asam (Ridho, 2020). Lemon termasuk kedalam tanaman yang berbuah sedang, tetapi pada waktu proses pembungaan berlangsung tidak diganggu oleh angin dan hujan maka hasil buahnya akan lebat (Indirani *et al.*, 2015).

Bagian utama buah jeruk jika dilihat dari bagian luar sampai kedalam ialah kulit (tersusun atas epidermis, flavedo, kelenjar minyak, dan ikatan pembuluh), segmen-segmen (terdiri dari dinding segmen, rongga cairan dan biji), dan bagian tengah yang terdiri dari ikatan pembuluh dan jaringan parenkim (Ridho, 2020). Kulit jeruk dapat dibagi menjadi dua bagian utama yaitu

flavedo (kulit bagian luar yang berbatasan dengan epidermis) dan *albedo* (kulit bagian dalam yang berupa jaringan busa). Epidermis merupakan bagian luar yang melindungi buah terdiri dari lapisan lilin, matriks kutin, dinding sel primer dan sel epidermal. *Flavedo* sebagai lapisan kedua ditandai dengan adanya warna hijau, kuning, oranye, kelenjar minyak dan tidak terdapat ikatan pembuluh. Pigmen yang terdapat pada *flavedo* adalah kloroplas dan karotenoid. Kloroplas akan terdegradasi sehingga buah yang tadinya hijau sebelum matang menjadi berwarna oranye. Kelenjar minyak merupakan sumber dan tempat berakumulasinya minyak atsiri. *Albedo* merupakan jaringan seperti spon berwarna putih yang berhubungan dengan *core* di tengah-tengah buah. *Albedo* mempunyai fungsi mensuplai air dan nutrisi dari pohon untuk pertumbuhan dan perkembangan buah. Pada *albedo* tidak terdapat kloroplas ataupun kromoplas sehingga bagian ini berwarna putih. Bagian *albedo* mengandung banyak selulosa, hemiselulosa, lignin dan senyawa-senyawa pektat dan hesperidoses seperti hesperitin dan narigin serta senyawa-senyawa limonin yang lebih banyak dari *flavedo* maupun jaringan membran buah (Ekaputri, 2018)

Buah lemon memiliki berbagai macam penggunaan. Buah lemon terkenal sebagai bahan tambahan yang diperas dan diambil sari buahnya dan dimanfaatkan dalam produk makanan, minuman, maupun kosmetik. Nilai gizi jeruk lemon cukup tinggi karena kaya akan vitamin dan mineral sehingga jeruk lemon memiliki banyak manfaat bagi kesehatan dan telah terbukti.



Gambar 2. Bagian-bagian lemon

2.2. Kandungan Buah Lemon (*Citrus x limon*)

Lemon memiliki kandungan yang baik untuk tubuh seperti vitamin C yang tinggi dibandingkan jeruk nipis. Selain kaya akan vitamin C, lemon juga merupakan sumber vitamin A, B1, B2, fosfor, kalsium, pektin, flavonoid, minyak atsiri, asam sitrat sekitar 8%, minyak-minyak volatile seperti limonen sekitar 90%, dan serat. Perasan lemon terdiri dari 5% asam sitrat yang memberikan rasa khas dari lemon dan memiliki kadar pH sekitar 2-3. Kulit lemon mengandung serat kasar (15,18%), lemak kasar (4,98%), dan protein (9,42%) (Thaha, 2020). Kandungan gizi pada jeruk lemon (*citrus x limon*) per 100 gr dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Kandungan gizi dalam 100 gr sari buah lemon.

Zat Gizi	Kandungan
Air	88,89 gr
Energy	29 kcal
Karbohidrat	9,3 gr
Protein	1,1 gr
Vitamin A	22 IU
Vitamin B1	0,040 mg
Vitamin B2	0,020 mg
Vitmain B6	0,080 mg
Vitamin C	53 mg
Vitamin E	0,15 mg
Gula	2,5 gr
Calsium (Ca)	26 mg
Fe	0,60 mg
Magnesium (Mg)	8,0 mg
Phospor	16,0 mg
Potassium	138 mg
Sodium	2 mg
Zinc	0,06 mg

Sumber : Kartikawati dan Yudi (2020)

Kandungan kimia lemon (*Citrus x limon*) antara lain :

1. Asam Sitrat ($C_6H_8O_7$)

Asam sitrat merupakan asam organik yang paing respresentatif dalam lemon dan terdiri sebanyak 8% berat kering yang mewakili 5-6 gr/10 ml. Asam sitrat biasanya diukur dengan HPLC, NMR, dan kromatogradi ion dalam jus lemon. Pada sari buah lemon terdapat asam sitrat sebesar 3,7% (Hapsari, 2022). Asam sitrat yang terkandung dalam perasan air lemon memiliki kemampuan sebagai antibakteri, asam sitrat akan mendenaturasi protein sel bakteri dengan cara mengacaukan jembatan garam dengan adanya muatan isotonik (Maulidia, 2019).

2. Asam askorbat (Vitamin C)

Jeruk lemon memiliki kandungan vitamin C yang tinggi. Bentuk utama vitamin C adalah asam askorbat (*ascorbic acid*) dengan rumus $C_6H_8O_5$. L-Askorbat adalah penyapu radikal bebas yang efisien dalam lingkungan air. Pada jeruk lemon, kadar vitamin C sebesar 40-50 mg /100 g

(Herlina *et al.*, 2021). Peran vitamin C dalam menangkal berbagai penyakit yaitu sebagai zat antioksidan untuk menetralkan radikal bebas. Vitamin C berkontribusi dalam mempertahankan kekebalan tubuh. Vitamin C pada 100 gr buah lemon berkisar 50 mg. Dengan mengonsumsi 1,5- 3 buah lemon dapat memenuhi RDA vitamin C untuk orang dewasa (wanita 75 mg/hari dan pria 90 mg/hari) (Nurazizah, 2021).

Vitamin C sangat mudah terdegradasi baik oleh temperatur, cahaya, maupun udara sekitar sehingga memungkinkan penurunan kadar vitamin C berkurang selama penyimpanan. Berdasarkan penelitian Helmiyeni *et al.*, (2008) dalam Perdana (2021), bahwa penyimpanan jeruk selama 10, 15, dan 20 hari menunjukkan penurunan kadar vitamin C dibandingkan penyimpanan selama 5 hari. Selama masa penyimpanan, kandungan vitamin C yang ada di dalam daging buah mudah mengalami kerusakan akibat O₂ teroksidasi. Penyimpanan buah pada suhu rendah dapat mengurangi kegiatan respirasi dan metabolisme, memperlambat proses penuaan, mengurangi kehilangan air dan kelayuan (Perdana, 2021).

3. Polifenol

Jeruk lemon mengandung polifenol sebagai antioksidan dan antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Salmonella typhi*, *Klebsiella pneumonia*, dan *E.coli* dan memiliki efek anti fungi (Juliani, 2019). Polifenol pada jeruk lemon (*citrus x limon*), meliputi :

a. Flavonoid

Flavonoid merupakan salah satu kelompok metabolit sekunder tanaman yang paling banyak tersebar luas. Flavonoid yang terdapat pada lemon menyebabkan warna kuning terang yang berguna untuk melindungi vitamin C dengan meningkatkan absorpsi dan melindungi dari oksidasi (Juliani, 2019). Pada buah lemon, kadar flavonoid tinggi terdapat dibagian kulit

lemon dibandingkan bijinya. Selain itu, konsentrasi flavonoid dalam buah lemon bergantung pada kultivar, tingkat kematangan, dan lainnya. Flavonoid pada buah citrus memiliki spektrum yang luas terhadap aktivitas biologi, termasuk antibakteri, antijamur, antidiabetes, antikanker, dan antivirus. Flavonoid dapat berfungsi sebagai antioksidan langsung dan pengkal radikal bebas (Maulidia, 2019).

b. *Coumarins*

Coumarins terdapat pada kulit buah lemon dan berminyak. Kadar *coumarins* pada kulit buah lemon lebih tinggi daripada bulir lemon. *Coumarins* berperan sebagai antioksidan (Juliani, 2019).

c. *Limonene*

Limonene ditemukan pada seluruh bagian lemon, namun paling banyak terdapat pada *pith* dan *pips*. *Limonene* menyebabkan rasa pahit pada lemon. Penelitian telah membuktikan bahwa *limonene* dapat membantu mencegah multiplikasi sel kanker pada mulut, payudara, kulit, paru-paru, dan dapat mengurangi kadar kolesterol pada liver (Juliani, 2019).

Limonin pada tanaman jeruk menyebabkan rasa getir/pahit pada jus buahnya, sehingga harus dihindari oleh industri pengalengan jeruk. Namun, limonoid aglycone yang mempunyai rasa getir berubah menjadi glukosida seiring dengan bertambahnya kematangan buah. Limonin glukosida tidak mempunyai rasa dan larut dalam air, sehingga buah jeruk dengan tingkat kematangan cukup memiliki rasa getir yang berkurang atau hilang sama sekali (Devy *et al.*, 2010).

d. Tannin

Tannin adalah senyawa astringent yang memiliki rasa pahit dari gugus polifenol-nya yang dapat mengikat dan mengendapkan atau menyusutkan protein. Meskipun asam tannin dapat

berfungsi sebagai agen antimikroba alami, tetapi tidak aktif terhadap spektrum yang luas dari jamur dan bakteri (Maulidia, 2019).

e. Fenol

Fenol terdapat pada kulit, daun dan air perasan lemon. Fenol berfungsi sebagai anti bakteri, antifungi dan antioksidan. Fenol pada *Citrus x limon* dapat mengurangi kolesterol dalam darah sehingga dapat mengurangi resiko penyakit jantung (Juliani, 2019).

2.3. Penanganan Panen dan Pascapanen

Peningkatan produksi dan konsumsi jeruk lemon harus diimbangi dengan perbaikan terhadap kualitas buah yang dihasilkan. Salah satu cara agar buah yang dihasilkan berkualitas perlu dilakukannya pengelolaan terhadap panen maupun pascapanen. Panen adalah pemetikan hasil dari proses bercocok tanam dengan cara yang baik dan benar. Pelaksanaan panen buah lemon meliputi pemetikan buah yang sudah masak dengan ciri fisik hijau kekuningan (Mainurin *et al.*, 2018).

Maihendra (2021), menyatakan bahwa terdapat 5 tingkat kematangan jeruk nipis maupun lemon, yakni mentah (hijau), agak matang (hijau pudar dengan sedikit bercak kuning), matang (kuning dan sedikit bercak hijau), matang sempurna (kuning), dan lewat matang atau busuk (kuning kemerahan/menghitam). Sedangkan menurut Lo'ay dan Dawood (2019), bahwa warna buah lemon pada tahap waktu panen terbagi menjadi: hijau, hijau-kuning, dan kuning.

Terdapat hal yang perlu diperhatikan pada proses pemanenan yakni waktu pemetikan jeruk. Waktu pemetikan sebaiknya dilakukan ketika embun sudah tidak ada dan terdapat sinar matahari yakni sekitar jam 9 pagi hingga pukul 4 sore. Proses pemetikan buah jeruk ialah tangkai buah dikerat dengan gunting pangkas 1-2 cm dari buahnya karena tangkai yang terlalu panjang dapat merusak buah lainnya ketika dimasukkan ke keranjang dan untuk memetik buah pada cabang

yang tinggi sebaiknya menggunakan tangga. Pada saat pemetikan buah jangan menjatukan buah ketanah, untuk menjaga agar kulit buah tidak rusak dan kadar air dalam buah tidak menurun. Jeruk sesudah dipanen masih mengalami proses biologis. Perubahan biologis dapat mempengaruhi sifat dan kualitas buah setelah dipanen. Keberlangsungan proses terjadi beberapa perubahan kimiawi yang ditandai dengan perubahan kadar air, kadar vitamin C, pH, total asam dan total padatan terlarut Waktu pemanenan juga berpengaruh pada hasil panen (Perdana, 2021). Oleh karena itu, perlu adanya penanganan pascapanen dengan metode penyimpanan. Penyimpanan dengan menggunakan suhu rendah dapat menghambat laju respirasi dan transpirasi pada buah sehingga kerusakan dapat diminimalisir.

Pada beberapa kelompok petani, buah jeruk lemon akan dipanen dalam keadaan hijau, hijau-kuning, dan kuning. Perbedaan tingkat kematangan pada proses panen bertujuan agar lemon memiliki kriteria layak jual selama proses pengiriman ke distributor maupun konsumen. Lemon dari petani menuju ke konsumen maupun distributor melalui proses yang panjang. Pemetikan buah lemon dengan ciri fisik hijau dan hijau-kuning saat panen, bertujuan untuk memperpanjang waktu ketersediaan sampai ketangan konsumen dan penyediaan produk untuk memenuhi permintaan pasar (Andhika *et al.*, 2021).

Aktivitas pemetikan buah lemon dengan warna hijau maupun hijau kekuningan, diharapkan sampai ketangan konsumen dengan tingkat warna kuning yang disukai konsumen. Hal ini dikarenakan selama proses transportasi, lemon akan mengalami perubahan warna atau mengalami proses pematangan buah. Pada proses pematangan terjadi perubahan warna dari hijau menuju kuning. Perubahan ini disebabkan berkurangnya klorofil yang disebabkan oleh aktivitas enzim klorofilase sehingga pigmen karotenoid menjadi terlihat (Hanif *et al.*, 2021).

Buah lemon dipanen ketika warna buahnya masih hijau. Jeruk lemon yang sudah matang ditandai dengan munculnya warna kuning keputih-putihan (*whitish yellow*) pada buah, dan ditandai dengan semakin munculnya lapisan lilin tebal pada kulit untuk memperlambat proses respirasi dan memperpanjang umur simpan (Ekaputri, 2018).

2.4. Karakteristik Mutu Buah-buahan

Mutu suatu bahan merupakan kumpulan sifat-sifat khas yang dapat dibedakan dalam masing-masing satuan dari bahan tersebut, dan mempunyai pengaruh nyata dalam menentukan derajat penerimaan konsumen terhadap buah-buahan yang akan dikonsumsi. Penilaian secara organoleptik, fisik, dan kimia memiliki hubungan yang saling berkaitan, perubahan secara fisik berpengaruh terhadap kandungan kimia suatu produk dan mempengaruhi penilaian secara organoleptik. Semakin rendah mutu fisik pada buah, maka semakin rendah pula kandungan kimia yang terdapat dalam buah (Astutik, 2015). Buah yang memiliki mutu fisik dan kimia rendah dapat dikatakan mengalami kerusakan maupun pembusukkan sehingga buah tidak layak untuk dikonsumsi.

2.4.1. Karakteristik Mutu Fisik Buah

1. Susut Bobot

Susut bobot ataupun susut berat merupakan salah satu indikasi penilaian terhadap kesegaran dan kualitas buah. Susut berat pada buah merupakan proses yang alami karena buah yang sudah dipetik dari pohonnya masih melakukan proses metabolisme. Kehilangan berat buah terjadi karena adanya proses respirasi dan transpirasi pada buah, sehingga menyebabkan perombakan senyawa seperti karbohidrat yang menghasilkan CO₂, energi dan air yang menguap dari

permukaan kulit buah. Lama penyimpanan pada buah akan berpengaruh atau berbeda nyata terhadap parameter susut berat (Perdana, 2021) .

Tingkat kemasakan saat buah dipanen sangat mempengaruhi susut bobot pada buah setelah dipanen. Pada umumnya, susut bobot pada buah yang dipanen dengan tingkat kemasakan lebih awal menunjukkan susut bobot lebih tinggi dari pada buah yang dipanen pada tahap pertengahan atau pada tahap yang lebih lanjut. Susut pada buah dipengaruhi oleh tingkat kelembaban buah. Susut bobot disebabkan oleh proses transpirasi dan respirasi yang menyebabkan terjadinya kehilangan air. Buah yang mentah memiliki susut bobot yang lebih rendah dari pada buah yang masak (Perdana, 2021). Lopez-Gomez *et al.* (2023), menyatakan bahwa penurunan berat lemon pada komersialisasi berkisar antara 5 hingga 9% untuk dapat diterima.

2. Ukuran buah

Kematangan jeruk lemon dapat diidentifikasi melalui ukuran ataupun diameter lemon tersebut. Berdasarkan ukurannya, lemon memiliki diameter minimum sebesar 50-60 mm dengan ukuran yang seragam (kutub dan ekuatorial) (Arifandie *et al.*, 2021). Penentuan ukuran buah memiliki arti sebagai pengukuran dimensi pada buah tersebut yang bertujuan untuk menentukan ukuran kebulatan suatu bahan yang didefinisikan sebagai perbandingan antara diameter dan luas permukaan bahan.

3. Kekerasan

Buah memiliki tingkat kekerasan yang berbeda pada tingkat kematangan tertentu. Umumnya tingkat kekerasan buah akan menurun seiring dengan lamanya penyimpanan. Buah yang memiliki karakteristik kulit yang lunak tidak akan disukai oleh konsumen. Pengukuran tingkat kelunakan atau kekerasan buah diukur menggunakan alat penetrometer (Widodo *et al.*, 2019). Semakin rendah nilai kekerasan, maka buah akan semakin lunak. Hal ini ditunjukkan melalui

semakin dalamnya penetrasi jarum pada buah. Penurunan kekerasan dapat terjadi karena disebabkan oleh respirasi dan transpirasi selama penyimpanan. Transpirasi yang terjadi pada buah mengakibatkan menguapnya air yang terkandung pada buah sehingga kekerasan buah menurun. Selama penyimpanan, buah akan mengalami proses respirasi yang mengakibatkan pecahnya karbohidrat menjadi senyawa-senyawa lebih sederhana. Dengan adanya pemecahan karbohidrat ini, maka menyebabkan pecahnya jaringan buah dan buah menjadi lunak. Pertambahan tingkat kematangan buah pada umumnya diikuti dengan proses pelunakan kulit dan daging buah. Tingkat kekerasan buah dipengaruhi oleh perubahan tekanan turgor yang disebabkan adanya perubahan komposisi dinding sel (Widodo *et al.*, 2019).

4. Total Padatan Terlarut (TPT)

Total padatan terlarut merupakan suatu ukuran kandungan kombinasi dari semua zat-zat anorganik dan organik yang terkandung dalam suatu bahan makanan maupun minuman. Total padatan terlarut dicatat dalam refraktometer pada suhu sekitar 20⁰C dan nilai yang dinyatakan sebagai ⁰Brix. Nilai total padatan terlarut pada buah jeruk untuk menentukan tingkat kematangan buah tersebut. Meningkatnya nilai TPT maka menunjukkan bahwa kandungan gula dalam buah tersebut semakin banyak dan menunjukkan tingkat rasa manis pada buah. Semakin tinggi kandungan padatan terlarut total pada buah maka buah tersebut semakin manis. Kandungan total padatan terlarut suatu bahan meliputi gula reduksi, gula non-reduksi, asam organik, pektin, dan protein (Cindaramaya dan Handayani, 2019).

Kandungan TPT dapat diukur dengan menghancurkan daging buah, kemudian diambil sarinya dengan menggunakan kertas saring. Sari buah yang telah diperoleh diteteskan pada lensa refraktometer. Kadar TPT dapat dilihat pada alat dalam satuan ⁰Brix (gr sukrosa/100 gr bahan). Pada penelitian Andriana (2022), bahwa jeruk lemon lokal memiliki nilai total padatan terlarut

sebesar 6.8-6.95 °Brix. Pada penelitian Di Matteo *et al.* (2021), bahwa terdapat perbedaan nilai TPT pada 4 varietas buah lemon dengan tingkat kematangan hijau dan kuning, terdapat 2 varietas lemon yang memiliki nilai TPT lemon hijau lebih tinggi dibanding warna kuning sedangkan pada 2 varietas lainnya menunjukkan hasil sebaliknya.

Pada tiap tahap kematangan buah atau proses kematangan, TPT akan mengalami peningkatan akibat meningkatnya konsentrasi senyawa-senyawa terlarut dalam buah terutama gula. Buah yang mengalami pematangan, zat padat terlarutnya akan meningkat. Peningkatan ini akan semakin tajam jika terjadi transpirasi yang sangat cepat (Perdana, 2021). Pada penelitian Lo'ay dan Dawood (2019), tiga tingkat kematangan lemon yakni hijau, hijau-kuning, dan kuning yang disimpan pada suhu $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ selama 60 hari menunjukkan kenaikan nilai TPT yang signifikan pada ketiga tingkat kematangan buah lemon.

2.4.2. Karakteristik Mutu Kimia Buah

1. Asam Titrasi Total (ATT)

Total asam titrasi merupakan penentuan konsentrasi total asam yang terkandung dalam suatu bahan yang dapat dititrasi dengan NaOH (Andriana, 2022). ATT merupakan penduga pengaruh keasaman terhadap rasa dan aroma yang lebih baik dibandingkan dengan pH. Analisa total asam titrasi merupakan analisis jumlah asam yang terkandung di dalam suatu larutan, didasarkan pada komponen asam yang terdapat didalamnya baik yang terdissosiasi maupun yang tidak terdissosiasi yakni pengukuran yang berfokus pada asam-basa. Pengukuran ATT dapat dilihat melalui titik akhir titrasi yang menentukan konsentrasi ion hidrogen yang didapat dalam larutan asam dan basa ada konsentrasi khusus yang dibentuk dalam larutan. Sifat kimia pada umur simpan sari buah dapat ditentukan melalui pengamatan total asam titrasi yang dilakukan dengan cara mengencerkan sampel. Total asam erat hubungan dengan nilai pH, dimana kenaikan

total asam menunjukkan penurunan pH. Peningkatan asam pada suatu bahan dapat terjadi karena penguraian glukosa menjadi asam (Cindaramaya dan Handayani, 2019).

Total asam atau keasaman dari buah diketahui akan semakin bertambah sampai saat panen, namun dalam penyimpanan keasaman semakin menurun. Penurunan total asam terjadi selama tahap matangnya buah sehingga kandungan gula meningkat pada jenis buah tertentu. Penurunan maupun peningkatan kandungan total asam pada buah selama penyimpanan tergantung pada kondisi penyimpanan (Perdana, 2021).

2. Rasio Total Padatan Terlarut dan Asam Titrasi Total (TPT : ATT)

Penentuan rasio ini bertujuan untuk menentukan tingkat kematangan suatu buah. Penentuan kematangan buah jeruk lemon dapat dilihat melalui nilai total padatan terlarut pada buah jeruk. Tingginya nilai TPT menghasilkan rasa manis pada buah, rasa manis atau asam relatif buah jeruk ditentukan oleh perbandingan gula dengan asamnya (Perdana, 2021). Penentuan rasio ini memberikan ukuran relatif kematangan buah, akan tetapi tingkat kematangan suatu buah sangat relatif tergantung preferensi setiap individu. Rasio TPT dan ATT diperoleh melalui hasil bagi antara nilai total padatan terlarut dengan keasaman yang dititrasi.

3. Derajat Keasaman (pH)

Pengukuran pH dari satu buah lemon bertujuan untuk melihat konsentrasi ion hidrogen dan memberikan perkiraan tingkat keasaman dari sari buah atau konsentrasi H^+ dari ionisasi Derajat keasaman dari jeruk lemon berkisar 2,57, sedangkan pada jeruk nipis sekitar 2,51 dan jeruk limau 2,50 (Cindaramaya dan Handayani, 2019).

4. Asam Askorbat (Vitamin C)

Kandungan asam askorbat pada *Citrus x limon* berkisar antara 40-50 mg/100gr buah. Asam askorbat ataupun vitamin C merupakan jenis vitamin yang sangat mudah rusak. Selain sangat

larut air, vitamin C mudah teroksidasi dan proses tersebut dipercepat oleh panas, sinar alkali, enzim, oksidator, serta oleh katalis tembaga dan besi (Cindaramaya dan Handayani, 2019). Oleh karena itu, selama penyimpanan buah lemon maupun jus lemon dapat mengalami penurunan kandungan vitamin C seperti proses pasteurisasi pada jus lemon, pengaruh cahaya, waktu dan suhu penyimpanan. Pada penelitian Gao *et al.* (2019), kandungan vitamin C pada jeruk navel berangsur-angsur menurun pada penyimpanan hingga hari ke-120 dengan tiga metode penyimpanan yakni gudang ventilasi, gudang pendingin mekanis, dan gudang ventilasi pendingin evaporatif.

Pengukuran kadar vitamin C dapat dilakukan melalui titrasi 2,6 D (*dichloroindophenol*). Prinsip analisa kadar vitamin C metode titrasi 2,6-diklorofenol yaitu terjadinya reaksi reduksi 2,6-diklorofenol indofenol dengan adanya vitamin C dalam larutan asam. Asam askorbat mereduksi 2,6-diklorofenol indofenol dalam suatu larutan yang tidak berwarna. Titik akhir titrasi ditandai dengan perubahan warna menjadi merah muda dalam kondisi asam (Nurazizah, 2021).

2.5.Pengendalian Suhu Pada Penyimpanan

Penyimpanan produk hortikultura pada dasarnya merupakan suatu usaha untuk mempertahankan komoditi tersebut dari sejak dipanen hingga saatnya digunakan, dengan tujuan untuk memperpanjang waktu ketersediaan sampai ketangan konsumen dan penyediaan produk untuk memenuhi permintaan pasar. Lemon dari petani menuju ke konsumen maupun distributor melalui proses yang panjang. Proses ini tidak jarang membuat kualitas lemon menurun. Masalah yang sering terjadi pada buah setelah panen antara lain adalah kerusakan fisik akibat dari guncangan saat distribusi, kontaminasi jamur dan bakteri sehingga menyebabkan kebusukan, serta susut bobot yang disebabkan lapisan lilin yang hilang dan mempercepat laju respirasi sehingga dapat merugikan petani dan distributor (Lastriyanto *et al.*, 2022). Selain itu lemon juga

dapat mengalami kerusakan pada bagian kulit yaitu timbul warna coklat dan cekung akibat dari suhu penyimpanan terlalu rendah sehingga sel kulitnya rusak, sedangkan pada suhu terlalu tinggi akan menyebabkan *oleocellosis* / *rind-oil spot* atau bercak pada buah, dan penyakit yang disebabkan oleh jamur seperti jamur hijau (*green mold*) (Andhika *et al.*, 2021).

Perubahan fisik maupun kimia pada buah lemon perlu dihindari dengan penanganan pasca panen yang tepat yakni melalui penyimpanan pada suhu rendah. Penyimpanan suhu rendah bertujuan untuk mengurangi laju respirasi dan metabolisme. Penyimpanan suhu dingin (*cool storage*) adalah untuk mencegah kerusakan tanpa mengakibatkan pematangan abnormal atau perubahan yang tidak diinginkan sehingga mempertahankan komoditas dalam kondisi yang dapat diterima oleh konsumen selama mungkin. Perubahan kualitas pada buah selama penyimpanan juga berhubungan dengan lamanya waktu simpan.

Secara umum suhu penyimpanan yang baik untuk buah-buahan adalah 15-25⁰C dengan kelembapan relatif 85-95%. Pada keadaan ini terjadi peningkatan aroma dan rasa selama penyimpanan. Pada penyimpanan buah segar kelembapan relatif tidak boleh lebih rendah dari 80%, karena akan menyebabkan kulit buah mengkerut. Semua varietas jeruk relatif bebas dari induksi cacat kulit bila disimpan pada suhu diatas 12°C. Namun, buah yang disimpan pada suhu yang lebih rendah untuk menjaga kesegaran, harus dipasarkan secara cepat sebelum cacat kulit berkembang (Handoko *et al.*, 2000).

Pada umumnya buah-buahan terbagi kedalam dua golongan, yaitu golongan klimakterik dan non-klimakterik. Setelah buah dipanen, buah masih terus melakukan proses respirasi. Pada buah golongan klimakterik laju respirasi buah lebih tinggi dibandingkan golongan buah non-klimakterik (Kusumiyati *et al.*, 2018). Buah lemon termasuk kedalam buah non-klimakterik yakni lemon menghasilkan CO₂ rendah dan etilen yang membantu untuk tidak mengalami pelunakan

besar atau perubahan komposisi selama penyimpanan dan transportasi. Dengan demikian, selama penyimpanan lemon dapat diberikan suhu yang tidak terlalu rendah dan memiliki masa simpan lebih lama. Umumnya lemon dapat disimpan lebih lama hingga enam bulan pada suhu 10-13⁰C (Lo'ay dan Dawood, 2019). Suhu penyimpanan juga berkaitan terhadap lama penyimpanan buah lemon yang mempengaruhi kualitas lemon tersebut.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1.Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Analisa dan Pengolahan, Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas HKBP Nommensen Medan. Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus-September 2023.

3.2.Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1. Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian adalah timbangan analitik, keranjang buah, perasan buah, spatula, pisau, kertas label, petridish, tisu, lemari es, dan nampan. Sedangkan alat yang digunakan untuk analisis adalah timbangan analitik Sartorius BSA224S-CW, fruit penetrometer model: GY-3, jangka sorong Syntek[®] IP64, master refraktometer Antago[®], biuret 25 ml Pyrex[®] Glass, labu ukur 100 ml Pyrex[®] Glass, gelas ukur 250 ml Pyrex[®] Iwaki Glass, gelas ukur 10 ml Pyrex[®] Iwaki Glass, corong, kain saring, erlenmeyer 100 ml Pyrex[®] Iwaki Glass, beacker glass 250 ml Pyrex[®] Iwaki Glass, kertas/kain saring, pipet tetes kaca, pH meter digital Hanna H198107, stirer, aluminium foil dan alat tulis.

3.2.2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah buah lemon dengan tiga tingkat kematangan yakni : hijau, hijau-kuning, dan kuning yang diperoleh dari kebun di Jl.Uskup, Kec. Pancur Batu, Deli Serdang, Sumatera Utara . Sedangkan bahan yang digunakan untuk analisis adalah *aquadest*, asam oksalat 3%, asam askorbat, Na dari 2,6 diklorofenol- indofenol, phenolphthalein, sodium bikarbonat (NaHCO_2), NaOH 0,1N dan buffer pH 4,0.

3.3.Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) yang terdiri atas 2 faktor perlakuan.

Faktor 1 : Tingkat kematangan buah lemon yang terdiri dari 3 taraf perlakuan yaitu :

T_0 = Hijau

T_1 = Hijau-kuning

T_2 = Kuning

Faktor 2 : Lama penyimpanan yang terdiri dari 7 taraf perlakuan yaitu :

P_0 = 0 hari

P_1 = 2 hari

P_2 = 4 hari

P_3 = 6 hari

P_4 = 8 hari

P_5 = 10 hari

P_6 = 12 hari

Kombinasi perlakuan (T_c) = $3 \times 7 = 21$ dengan banyak ulangan (n) adalah :

$$T_c (n-1) \geq 21$$

$$21 (n-1) \geq 21$$

$$21n - 21 \geq 21$$

$$21n \geq 42$$

$$N \geq 2$$

Jadi, jumlah ulangan adalah sebanyak 3 ulangan. Dengan satuan percobaan $21 \times 3 = 63$ satuan percobaan.

Hijau (H)	HH0	HH2	HH4	HH6	HH8	HH10	HH12
Hijau-Kuning (HK)	HK H0	HK H2	HK H42	HK H6	HK H8	HK H10	HK H12
Kuning (K)	KH0	KH2	KH4	KH6	KH8	KH10	KH12

3.5. Pengamatan dan Pengukuran Data

Pengamatan dan pengukuran data dilakukan pada parameter sebagai berikut:

1. Bobot buah (metode timbangan analitik)
2. Ukuran buah (metode jangka sorong)
3. Kekerasan (metode penetrometer)
4. Total padatan terlarut (metode refraktometer)
5. Asam tertitrasi total (metode titrasi)
6. Rasio total padatan terlarut dan total asam tertitrasi (metode perbandingan)
7. pH (metode pH meter)
8. Kandungan vitamin C (metode titrasi)

3.5.1. Bobot Buah

Bobot buah diukur dengan menggunakan timbangan analitik. Buah lemon yang akan ditimbang diletakkan di atas timbangan, hasil pengukuran pada timbangan kemudian dicatat sebagai hasil pengukuran bobot buah (Ladaniya, 2023). Pengukuran ini dilakukan dengan membandingkan bobot buah sebelum penyimpanan (berat awal) dan akhir saat buah dilakukan pengamatan (berat akhir) (Widodo *et al.*, 2019). Rumus yang digunakan yaitu :

$$\text{Susut Bobot (\%)} = \frac{\text{Berat awal} - \text{Berat akhir}}{\text{Berat awal}} \times 100\%$$

3.5.2. Ukuran Buah

Ukuran buah diukur dengan menggunakan jangka sorong Vernier. Buah lemon yang akan diukur diletakkan diantara dua rahang pengukur jangka sorong. Pengukuran dilakukan pada

diameter membujur (bagian tengah ekuator buah) dan melintang (bagian ujung nipple atas hingga ujung nipple bawah). Hasil pengukuran dicatat di dalam milimeter (Ladaniya, 2023).

3.5.3. Kekerasan

Kekerasan buah diukur dengan menggunakan penetrometer. Buah lemon diukur dengan ditusuk pada bagian ujung, tengah, dan pangkal. menggunakan penetrometer. Hasil pengukuran penetrometer akan ditunjukkan oleh pergerakan jarum penunjuk. Pengukuran dilakukan pada buah yang telah dikupas kulitnya dan pada daging buah. Hasil kekerasan dicatat dalam kg/cm^2 (Widodo *et al.*, 2019).

3.5.4. Total Padatan Terlarut

Kandungan TPT diukur dengan menghancurkan daging buah, kemudian diambil sarinya. Sari buah yang telah diperoleh diteteskan pada lensa refraktometer, lalu refraktometer di teropong untuk melihat hasilnya. Pengukuran refraktometer dilakukan pada suhu ruang berkisar $28-30^{\circ}\text{C}$ (Widodo *et al.*, 2019).

3.5.5. Asam Titrasi Total

Kandungan asam tertitrasi total (ATT) diukur berdasarkan netralisasi ekstrak buah oleh basa kuat NaOH. Kandungan ATT diukur dengan menghancurkan 5 g daging buah terlebih dahulu, kemudian bahan yang telah hancur dimasukkan ke dalam labu takar 250 ml dan ditambahkan *aquadest* sampai tera lalu disaring. Setelah disaring, larutan diambil sebanyak 25 ml dan ditambahkan indikator fenolftalein sebanyak 3 tetes, lalu dititrasi dengan NaOH 0.1 N hingga larutan berubah warna menjadi merah muda. Kandungan ATT dihitung dengan menggunakan rumus (Widodo *et al.*, 2019):

$$\text{ATT (\%)} = \frac{\text{ml NaOH} \times \text{fp} \times 0.1 \text{ N} \times \text{BE}}{\text{Bobot contoh (mg)}} \times 100\%$$

Keterangan :

fp = Faktor pengenceran (100 ml 25 ml⁻¹)

BE = Bobot ekuivalen asam sitrat

3.5.6. Rasio TPT : ATT

Rasio padatan terlarut total dan asam terlarut total (PTT : ATT) dihitung dengan membandingkan hasil pengukuran PTT dengan hasil pengukuran ATT. Sebagai contoh: jika hasil pengukuran PTT = 12% dan hasil pengukuran ATT = 1%, maka rasio perbandingan PTT : ATT = 12% : 1% = 12 : 1 (Ladaniya, 2023).

3.5.7. Derajat keasaman (pH)

Nilai pH diukur dengan memeras sari buah lemon, pH meter kemudian dicelupkan ke dalam sari buah lemon. Nilai pH ditentukan berdasarkan 3 (tiga) kali pengukuran menggunakan pH meter pada suhu ruang 28-30°C. Sebelum penggunaan alat pengukur pH, sebaiknya alat dilakukan kalibrasi terlebih dahulu (Bahri *et al.*, 2020).

3.5.8. Kandungan Vitamin C

Proses pengujian kandungan vitamin C ini dimodifikasi dari Apriyantono *et al.*, (1988).

1. Pembuatan Larutan Pereaksi

- Asam Oksalat 3%
 - a. Larutkan asam oksalat 15 gr + aquadest hingga tera 500 ml
 - b. Stirer 15 - 30 menit.
- Asam Askorbat
 - a. Timbang 50 mg asam askorbat + asam oksalat 3% hingga tera (50 ml).
 - b. Stirer 15 - 30 menit.
- Larutan dye
 - a. Timbang 50 mg garam Na dari 2,6 diklorofenol indofenol

- b. Tambahkan 150 ml aquadest panas + 42 mg sodium bikarbonat (NaHCO_2)
- c. Didinginkan lalu diencerkan hingga tera 200 ml dengan aquadest
- d. Stirer 15 - 30 menit
- e. Simpan dalam lemari es (botol gelap)
- f. Stirer 15 menit setiap akan digunakan.

2. Standarisasi Dye

- a. 5 ml asam askorbat + 5 ml asam oksalat dalam erlenmeyer (100 ml)
- b. Titrasi dengan larutan dye hingga larutan menjadi merah lembayung
- c. Hitung faktor dye

$$\text{Faktor dye} = \frac{0,5}{\text{Titer dye (ml)}}$$

3. Sampel

- a. Haluskan sampel (perasan buah) lalu diambil 10 ml sari buah
- b. Masukkan kedalam labu tera 100 ml
- c. Tambahkan asam oksalat hingga batas tera
- d. Saring sampel dengan kain saring lalu dilihat volume hasil penyaringan
- e. Ukur volume (gelas ukur)

4. Pengujian

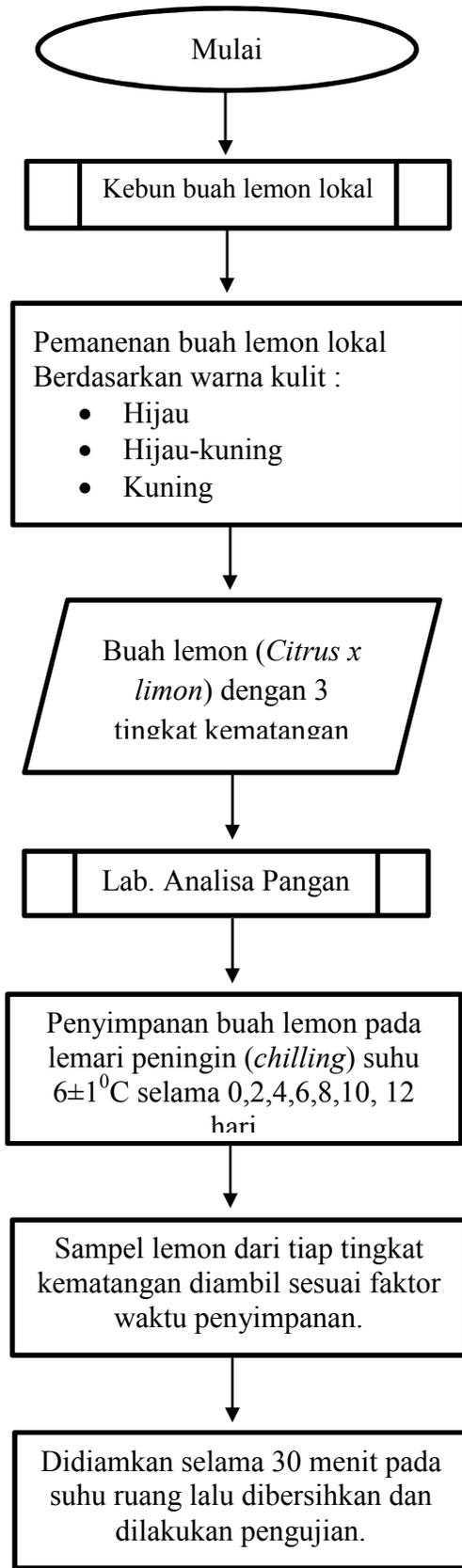
- a. Hasil filtrat + aquadest hingga batas tera 250 ml (larutan induk)
- b. Gojog sebanyak 20 kali (atau distirer)
- c. Pipet 10 ml sampel dan pindahkan ke labu tera 100 ml, lalu terakan dengan aquadest (pengenceran 1)

- d. Encerkan hingga bening
- e. Pipet 10 ml sampel dan pindahkan ke erlenmeyer
- f. Titrasi sampel dengan larutan dye hingga merah lembayung
- g. Catat volume larutan dye

5. Rumus Perhitungan

$$\text{Vitamin C } \left(\frac{\text{mg}}{100\text{ml}} \right) = \frac{\text{Titer (ml)} \times \text{Faktor dye} \times \text{Volume ekstrak total} \times \text{Fp}}{\text{Volume ekstrak yang digunakan} \times \text{Berat sampel}}$$

$$\text{Fp} = \frac{\text{Volume total larutan}}{\text{Volume diambil}}$$



Gambar 3. Diagram alir penelitian

