

BAB II

TINJAUAN TEORI

A. Landasan Teori

1. Kopi Arabika

Kopi arabika berasal dari hutan pegunungan di Etiopia, Afrika. Di habitat asalnya, tanaman ini tumbuh di bawah kanopi hutan tropis yang rimbun dan merupakan jenis tanaman berkeping dua (dikotil) yang memiliki akar tunggang. Kopi arabika banyak ditumbuh di dataran dengan ketinggian di atas 500 meter dpl. Kopi arabika akan tumbuh maksimal bila ditanam di ketinggian 1000-2000 meter dengan curah hujan berkisar 1200-2000 mm per tahun. Suhu lingkungan paling cocok untuk tanaman ini berkisar 15-20 °C. Tanaman ini tidak tahan pada temperatur yang mendekati beku dibawah 4 °C .

Kualitas kopi arabika dinilai lebih unggul. Produksi kopi menghasilkan produk utama berupa biji hijau yang diolah menjadi minuman populer di dunia karena memiliki aroma dan cita rasa yang khas serta diyakini memberikan banyak manfaat bagi tubuh. Selain produk utama, produksi kopi menghasilkan produk samping berupa sekam ceri, bubur ceri, kulit perak dan ampas kopi dalam jumlah yang melimpah. (International Coffee Organization, 2021).

2. Klasifikasi tanaman kopi

Klasifikasi tanaman kopi adalah sebagai berikut:

Kigdom	: Plantae
Subkigdom	: Tracheobionta
Super Divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Sub Kelas	: Asteridae
Ordo	: Rubiales
Famili	: Rubiaceae
Genus	: Coffee
Spesies	: <i>Coffee sp.</i>

3. Morfologi

Morfologi Tanaman kopi secara umum berbentuk seperti telur, terdapat garis ke samping, bergelombang dan meruncing pada bagian pada ujung daunnya. Daun pada tanaman kopi tumbuh pada batang, cabang dan ranting rantingnya yang tersusun secara berdampingan. Tekstur dan ketebalan dari daun kopi robusta lebih tebal dibandingkan dengan kopi arabika. Daun tanaman kopi ketika sudah tua akan berwarna hijau tua, sedangkan untuk daun yang masih muda berwarna perunggu. Setiap ketiak daunnya terdapat 8 - 24 kuntum bunga, kelopak bunganya berwarna hijau tua, dan mahkota bunga nya terdiri dari 3-8 helai (Andika *et al.*, 2020).

Tanaman kopi memiliki ciri – ciri morfologi yaitu memiliki tajuk yang lebar, dan ukuran daunnya lebih besar dibandingkan dengan kopi jenis arabika atau jenis kopi lainnya. Selain itu, daun tanaman kopi robusta jenis tumbuhnya secara berhadapan dengan bagian batang, cabang dan ranting. Bagian dari kulit biji memiliki bentuk selaput tipis berwarna hijau yang membalut biji. Sedangkan endosperma merupakan jaringan dari biji kopi yang kulitnya mengelilingi embrio, embrio kopi berukuran kecil 3 - 4 mm yang terdiri dari axis dan kotiledon (Randriani *et al.*, 2016).

Buah kopi umumnya untuk yang masih mentah berwarna hijau dan ketika matang buah kopi menjadi berwarna merah. Buah pada kopi terdiri dari bagian daging buah dan biji. Daging buah dari tanaman kopi pada umumnya terdiri dari tiga bagian yaitu bagian lapisan kulit luar (eksokarp), lapisan daging buah (mesokarp), dan lapisan kulit tanduk (endocarp). Buah tanaman kopi pada umumnya mengandung dua butir biji di dalamnya yang biasa disebut dengan kopi lanang atau kopi jantan (Sativa *et al.*, 2014), dapat dilihat pada gambar 2.1 buah kopi.



Gambar 2.1. Buah kopi

a. Batang

Kopi arabika berbentuk semak tegak atau pohon kecil yang memiliki tinggi 5 m sampai 6 m dan memiliki diameter 7 cm saat tingginya setinggi dada orang dewasa. Kopi Arabika dikenal oleh dua jenis cabang, yaitu *orthogeotropic* yang tumbuh secara vertikal dan *plagiogeotropic* cabang yang memiliki sudut orientasi yang berbeda dalam kaitannya dengan batang utama. Selain itu, kopi arabika memiliki warna kulit abu-abu, tipis, dan menjadi pecah - pecah dan kasar ketika tua (Hiwot, 2011).

b. Daun

Daun kopi arabika berbentuk bulat, ujungnya agak meruncing sampai bulat dengan bagian pinggir yang bergelombang (Wachjar, 1984). Panjang daun 12-15 cm x 6 cm (Prastowo 2010). Karakteristik permukaan daun halus dan mengkilat (Prastowo *et al.*, 2010). Daun kopi berdasarkan umurnya diketahui terdiri dari daun muda dan daun tua. Daun muda merupakan daun yang masih memiliki penampilan mengkilap yang berumur sekitar 10 – 30 hari. Daun tua merupakan daun yang dibentuk pada musim tanam sebelumnya, umurnya bervariasi sekitar 6 sampai 12 bulan (Kushalappa & Eskes, 1989).

Menurut Salgado *et al* (2008), daun muda adalah daun yang berwarna hijau terang dan teksturnya lembut yang tumbuh pada cabang plagiotrop yang 7 terletak di bagian tengah pohon kopi. Daun muda terletak pada pasangan pertama daun kopi. Daun tua adalah daun yang berwarna hijau tua dan teksturnya kasar yang tumbuh

pada cabang plagiotrop yang terletak di bagian tengah pohon kopi.

c. Bunga

Bunga kopi arabika memiliki mahkota yang berukuran kecil, kelopak bunga berwarna hijau, dan pangkalnya menutupi bakal buah yang mengandung dua bakal biji. Benang sari pada bunga ini terdiri dari 5 - 7 tangkai yang berukuran pendek. Kopi arabika umumnya akan mulai berbunga setelah berumur ± 2 tahun Mula-mula. bunga ini keluar dari ketiak daun yang terletak pada batang utama atau cabang reproduksi. Bunga yang jumlahnya banyak akan keluar dari ketiak daun yang terletak pada cabang primer. Bunga ini berasal dari kuncup - kuncup sekunder dan reproduktif yang berubah fungsinya menjadi kuncup bunga. Kuncup bunga kemudian berkembang menjadi bunga secara serempak dan bergerombol (Budiman, 2012).

d. Kulit kopi

Cascara merupakan kulit kopi yang telah dikeringkan dan diminum seperti teh melalui proses penyeduhan. *Cascara* dianggap sebagai minuman baru di Amerika Serikat, demikian juga di Indonesia (Yuliandari, 2016), padahal minuman ini telah lama dikenal oleh penduduk Yaman dan Ethiopia. Minuman ini ditambahkan rempah-rempah seperti jahe, pala dan kayu manis yang dikenal dengan nama “hashara”. *Cascara* telah menjadi salah satu komoditas ekspor di Amerika Selatan, khususnya di El Savador dan Bolivia (Umanzor, 2017)

e. Biji

Buah tanaman kopi terdiri atas daging buah dan biji. Daging buah terdiri atas tiga lapisan, yaitu kulit luar (eksokarp), lapisan daging (mesokarp) dan lapisan kulit tanduk (endokarp) yang tipis tapi keras. Buah kopi umumnya mengandung dua butir biji, tetapi kadang – kadang hanya mengandung satu butir atau bahkan tidak berbiji (hampa) sama sekali (Budiman, 2012).

f. Kandungan

Kopi mengandung banyak komponen kimia yang dapat dibagi menjadi beberapa kelompok, yaitu komponen *alifatik*, komponen *alisiklik*, komponen aromatik, komponen *heterosiklik*, protein, asam amino, dan asam nukleat, karbohidrat, lemak, alkaloid, vitamin, dan komponen anorganik (Wulandari, 2014).

g. Flavonoid

Flavonoid merupakan salah satu kelompok senyawa metabolit sekunder yang paling banyak ditemukan didalam jaringan tanaman. Flavonoid termasuk dalam golongan senyawa fenolik dengan struktur kimia $C_6 - C_3 - C_6$ (Abdi, 2010). *Flavonoid* merupakan senyawa polar yang umumnya mudah larut dalam pelarut polar seperti etanol, metanol, butanol, aseton, dan lain-lain (Markham, 1998). Menurut Yudani (2012) aktifitas biologis senyawa flavonoid terhadap bakteri dilakukan dengan merusak dinding sel dari bakteri yang terdiri atas lipid dan asam amino akan bereaksi dengan gugus alkohol pada senyawa flavonoid sehingga dinding sel akan rusak dan senyawa tersebut dapat masuk kedalam inti sel bakteri.

h. Tanin

Tanin adalah senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada beberapa tanaman. Tanin mampu mengikat protein, sehingga protein pada tanaman dapat resisten terhadap degradasi oleh *enzim protease* di dalam silo ataupun rumen (Kondo., 2004). Tanin merupakan senyawa kimia yang tergolong dalam senyawa *polifenol* (Deaville ., 2010). Tanin merupakan senyawa fenolik utama pada buah kopi (dos Santos., 2006). Tanin mempunyai kemampuan mengendapkan protein, karena tanin mengandung sejumlah kelompok ikatan fungsional yang kuat dengan molekul protein yang selanjutnya akan menghasilkan ikatan silang yang besar dan kompleks yaitu protein tanin. Tanin alami larut dalam air dan memberikan warna pada air, warna larutan tanin bervariasi dari warna terang sampai warna merah gelap atau coklat, karena setiap tanin memiliki warna yang khas tergantung

sumbernnya (Ahadi, 2003). Senyawa tanin mampu menghambat sintesis dinding sel bakteri dan sintesis protein sel bakteri (Manoi dan Balitro, 2009).

i. Saponin

Saponin adalah sebagian organ dalam tumbuhan yang mempunyai sifat kimia yang sama dengan glikosida triterpenoid dan sterol yang menghasilkan busa apabila dikocok dengan air. Saponin merupakan senyawa yang berasa pahit, berbusa dalam air dan larut dalam air dan alkohol dan tidak larut dalam eter. Saponin paling cocok di ekstraksi dengan menggunakan metanol dan etanol (Robinson, 1995). Menurut Robinson (1991) mekanisme saponin dengan cara menurunkan tegangan permukaan sehingga mengakibatkan naiknya permeabilitas atau kebocoran sel dan mengakibatkan senyawa intraseluler akan keluar.

4. Khasiat Kopi

Kopi (*Coffea arabica*) dengan tekstur yang kasar mengandung butiran scrub yang sangat baik untuk mengangkat sel-sel kulit mati dan melembabkan kulit. Kafein yang terkandung di dalam ampas kopi sejumlah 1 - 1,5% dapat bertindak selaku *vasorestrictor* yang berarti mengencangkan dan mengecilkan pembuluh darah (Desyntia, 2012). Penelitian lain yang dilakukan oleh Hudakova dkk. (2016) menunjukkan bahwa tanaman kopi arabika memiliki kandungan senyawa fenol dan senyawa flavonoid yang berperan sebagai antioksidan. Hasil penelitian lain dari ilmuwan Inggris dan Perancis melaporkan bahwa teh dari daun kopi mengandung senyawa antijamur dan antioksidan tinggi antara lain alkaloid, flavonoid, saponin dan polifenol seperti asam klorogenat. Selain antioksidan, pada daun kopi terdapat bahan kimia alami yang disebut mangiferin yang berkhasiat untuk mengatasi peradangan (Rubiyo, 2013)

5. Bakteri

Bakteri adalah salah satu golongan organisme prokariotik (tidak memiliki selubung inti). Bakteri sebagai makhluk hidup tentu memiliki informasi genetik berupa DNA, tapi tidak terlokalisasi dalam tempat khusus (*nukleus*) dan

tidak ada membran inti. Bentuk DNA bakteri adalah sirkuler, panjang dan biasa disebut *nukleoi*. DNA bakteri tidak mempunyai intron dan hanya tersusun atas akson saja. Bakteri juga memiliki DNA ekstra *kromosom* yang tergabung menjadi plasmid yang berbentuk kecil dan sirkuler (Jawetz, 2004).

6. Pengolongan Bakteri

Bakteri dibedakan atas dua kelompok berdasarkan komposisi dinding sel serta sifat pewarnaannya, yaitu bakteri Gram positif dan bakteri Gram negatif.

a. *Staphylococcus aureus*

- 1) *Staphylococcus aureus* merupakan salah satu bakteri gram positif penyebab infeksi.

Klasifikasi bakteri . *Staphylococcus aureus* menurut Cabi (2019) sebagai berikut :

Domain : Bacteria

Phylum : Firmicutes

Class : Bacilli

Order : Lactobacillales

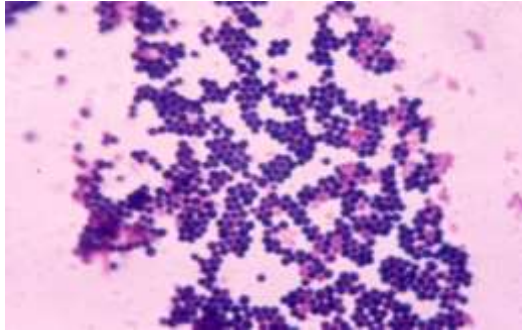
Family : Staphylococcaceae

Genus : Staphylococcus

Species : *Staphylococcus aureus*

- 2) Morfologi *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus adalah Gram-positif dan *nonmotile* bakteri kokus yang paling umum di jaringan lunak dan kulit dalam genus, ada 39 spesies yang valid. Spesies patogen hewan dan manusia termasuk *S. aureus*, *S. intermedius*, *S. delphini*, *S. hyicus*, *S. schleiferi subsp. coagulans*, *S. pseudintermedius*, *S. equorum*, *S. xylosus*, *S. carnosus*, *S. simulans*, *S. saprophyticus*, *S. succinus*, *S. warneri*, *S. vitulinus*, *S. pasteurii*, *S. epidermidis*, dan *S. lentus*. *S. aureus* merupakan mikroflora normal pada kulit, hidung, dan selaput lendir manusia di mana kolonisasi terjadi lebih umum daripada infeksi. Infeksi kulit dapat terjadi jika penghalang kulit terganggu atau rusak. (Bilung., 2018).



Gambar 2.2. *Staphylococcus Aureus*

Staphylococcus aureus adalah bakteri berbentuk kokus memiliki Grampositif, katalase-positif, berdiameter 0,5-1,5 μ m, yang membentuk kelompok sel. *Staphylococcus aureus* dikenal sebagai karakteristik “seikat anggur” jika dilihat secara mikroskopis. Pada media laboratorium memiliki optimum suhu untuk pertumbuhan 37 °C (Hudson J.A, 2014). *Staphylococcus aureus* merupakan flora normal tubuh manusia yang bersifat patogen oportunistik. Bakteri tersebut dikenal sebagai penyebab berbagai macam penyakit infeksi mulai dari infeksi kulit dan jaringan lunak yang sering terjadi di komunitas sampai dan jaringan lunak yang sering terjadi di komunitas sampai penyakit infeksi yang bersifat serius bahkan fatal yang diperoleh di rumah sakit (infeksi nosokomial) seperti *osteomyelitis*, *necrotizing pneumonia*, dan bakteremia (Santosaningsih, dkk 2013). *Staphylococcus aureus* bersifat patogen dan invasif, menghasilkan *enzim koagulase*, pigmen kuning serta bersifat hemolitik (Gunawan, dkk 2019). *Staphylococcus aureus* adalah suatu bakteri yang memproduksi enterotoksin penyebab keracunan (Widianingsih dan Setyorini, 2019).

Keracunan ditandai dengan gejala mual, muntah, kejang perut, bahkan sampai diare. Bakteri tersebut sering ditemukan pada makanan-makanan, merupakan bakteri coccus Gram positif, dan termasuk dalam family *Micrococcaceae*. Tumbuh secara

anaerobik fakultatif dengan membentuk kumpulan sel-sel seperti buah anggur dan umum dijadikan indikator higienitas pengolahan makanan. *Staphylococcus aureus* tahan terhadap kadar garam dan memproduksi koagulase (Ahmetagic, 2013; Freyl, 2013).

b. *Escherichia coli*

Bakteri *Escherichia coli* adalah mikroba Gram negatif yang secara alami berada pada saluran pencernaan, feses hewan, dan manusia (de Verdier., 2012). *Escherichia coli* termasuk ke dalam bakteri *heterotrof* yang memperoleh makanan berupa zat organik dari lingkungannya karena bakteri ini tidak dapat menyusun sendiri zat organik yang dibutuhkannya.

- 1) Klasifikasi Bakteri *Escherichia coli* adalah sebagai berikut :

Kingdom : Prokaryotae

Divisi : Gracilicutes

Kelas : Scotobacteria

Ordo : Enterobacteriales

Famili : Enterobacteriaceae

Genus : *Escherichia*

Spesies : *Escherichia coli* (Jawetz dkk., 2007).

- 2) Morfologi *Escherichia coli*

Escherichia coli merupakan bakteri Gram negatif berbentuk batang pendek, tumbuh baik pada MacConkey Agar (MCA) dengan bentuk koloni bulat dan cembung, bersifat memfermentasikan laktosa. *Escherichia coli* memiliki panjang 2 μm , diameter 0,7 μm , lebar 0,4 – 0,7 μm , dan bersifat anaerob fakultatif. *Escherichia coli* membentuk koloni yang bundar, cembung, dan halus dengan tepi yang nyata (Jawetz dkk., 2007). *Escherichia coli* merupakan bakteri yang dapat membentuk rantai, jarang membentuk spora, membentuk gas H_2S pada beberapa strain yang mendapatkan plasmid dari *Salmonella typhi*, akan tetapi pada umumnya tidak 10 dapat memproduksi gas H_2S *Escherichia coli*

memiliki struktur yang dikelilingi oleh membran sel, yang terdiri dari sitoplasma yang mengandung *nucleoprotein*. Dinding sel yang berlapis kapsul menutupi membran *Escherichia coli*. Bakteri *Escherichia coli* memiliki flagella dan pili yang menjulur dari permukaan (Budiyanto, 2004), dapat dilihat pada gambar 2.3 *Escherichia coli*.



Gambar 2.3. *Escherichia coli*

c. ***Salmonella typhi***

Salmonella typhi merupakan bakteri yang menyerang *gastrointestinal*. Setelah tertelan *Salmonella typhi* akan menimbulkan beberapa gejala seperti diare hebat dengan beberapa leukosit didalam feses (Jayanti, 2019). Demam tifoid merupakan salah satu penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Salmonella typhi*. Penyakit ini ditularkan melalui perantara air (water born diseases) dan makanan (food born diseases) (Simanjuntak & Kurniawaty, 2019).

1) **Klasifikasi *Salmonella typhi***

Klasifikasi *Salmonella typhi* adalah sebagai berikut (Walsh, 2011):

Kingdom : Bacteria

Phylum : Probacteria

Class : Gamma probacteria

Ordo : Enterobacteriales

Family : Enterobacteriaceae

Genus : *Salmonella*

Spesies : *Salmonella typhi*

Salmonella typhi adalah bakteri gram negative yang bergerak menggunakan flagella, bersifat anaerob fakultatif, katalase positif dan oksidase negatif.

Salmonella typhi berbentuk batang, tidak membentuk spora motil (bergerak dengan flagel peritrik). Termasuk kelompok bakteri *Enterobacteriaceae*. Ukurannya 2 – 4 mikrometer x 0,5 – 0,8 mikrometer. Sifat *Salmonella* antara lain; dapat bergerak, tumbuh pada suasana aerob dan anaerob fakultatif, memberikan hasil positif pada reaksi fermentasi manitol dan sorbitol dan memberikan hasil negatif pada reaksi indol, DNA, *fenilalanin deaminase*, *uraase*, *voges proskauer*, dan reaksi fermentasi sukrosa dan laktosa. *Salmonella* umumnya bersifat patogen pada manusia atau hewan bila masuk ke dalam mulut. Organisme ini ditularkan dari hewan dan produk hewan ke manusia dan menyebabkan enteritis, infeksi sistemik dan enteric. Jenis spesies dari *Salmonella* adalah *Salmonella bongori* dan *Salmonella enterica*. *Salmonella enterica* merupakan tipe *Salmonella* yang sering dilaporkan sebagai penyebab *Salmonellosis*, dapat dilihat pada gambar 2.4 *Salmonella typhi*.



Gambar 2.4. *Salmonella typhi*

2) Morfologi salmonella

Panjang *Salmonella* bervariasi, sebagian besar isolate motil dengan flagel peritrika. *Salmonella* mudah tumbuh pada medium sederhana, tetapi hampir tidak pernah memfermentasi laktosa dan sukrosa. Organisme ini membentuk asam dan kadang kadang gas dari glukosa ke manosa. *Salmonella* biasanya menghasilkan H_2S .

7. Antibakteri

Antibakteri adalah segolongan senyawa, baik alami maupun sintetik yang mempunyai efek menekan atau

menghentikan suatu proses biokimia di dalam organisme, khususnya dalam proses infeksi oleh bakteri. Proses tersebut dilakukan melalui penghambatan sintesis dinding sel, sintesis protein, sintesis asam nukleat, serta menghambat jalur metabolisme sehingga menghancurkan struktur membran sel (Tenover, 2006).

Resistensi adalah ketidakmampuan antibiotik untuk membunuh bakteri dan menghambat pertumbuhan bakteri dengan pemberian pada kadar maksimum yang dapat ditolerir oleh inang. Resistensi mikroorganisme terhadap antibiotik dapat terjadi dengan beberapa cara, yaitu dengan merusak antibiotik dengan *enzim* yang diproduksi bakteri, mengubah reseptor titik tangkap antibiotik, mengubah fisiko kimiawi target sasaran antibiotik pada sel bakteri, antibiotik tidak dapat menembus dinding sel akibat perubahan sifat dinding sel bakteri dan antibiotik tidak masuk ke dalam sel bakteri, namun segera dikeluarkan dari dalam sel melalui mekanisme transpor aktif ke luar sel (Drlica dan Perlin, 2011). Beberapa strain bakteri mungkin saja resisten terhadap lebih dari satu antibiotik (Clark *et al.*, 2012).

8. Metode Difusi

Prinsip metode disk difusi (tes Kirby & Baur) adalah mengukur zona hambatan pertumbuhan bakteri yang terjadi akibat difusi zat yang bersifat antibakteri di dalam media padat melalui pencadangan. Daerah hambatan pertumbuhan bakteri adalah daerah jernih disekitar cakram. Luas daerah hambatan berbanding lurus dengan aktivitas antibakterinya maka semakin luas daerah hambatnya (Jawetz *et al*, 2001). Metode *disk diffusion* (tes Kirby & Baur) menggunakan piringan yang berisi agen antibakteri, kemudian diletakkan pada media agar yang sebelumnya telah ditanami mikroorganisme dengan konsentrasi ($1,5 \times 10^8$ CFU/mL) sehingga agen antibakteri dapat berdifusi pada media agar tersebut. Area jernih mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh agen antimikroba pada permukaan media agar (Pratiwi, 2008).

9. Keaslian penelitian

Tabel 2. 1 Keaslian penelitian

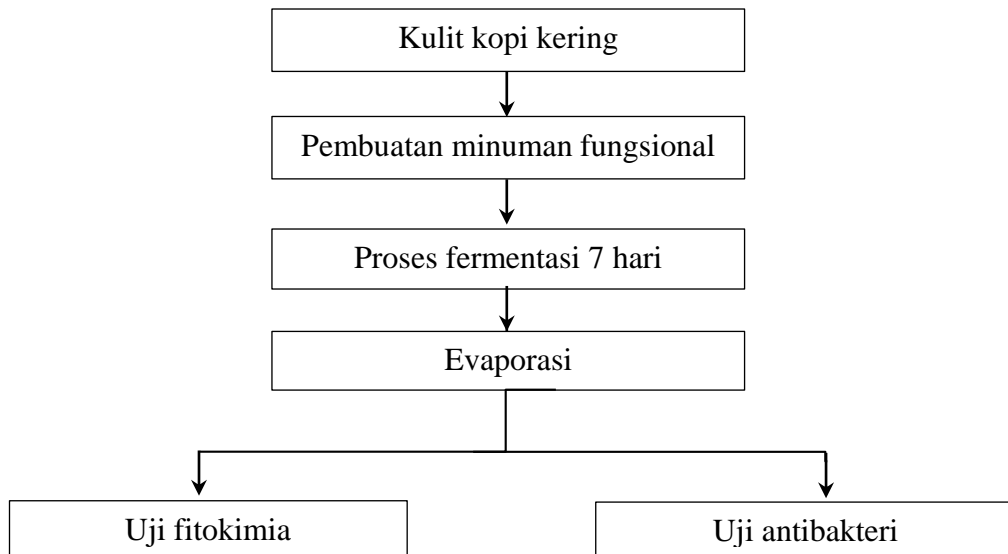
No	Nama penelit,tahun, judul peneliti	Variabel Penelitian	Metode	Hasil penilitian
1.	Munira september 2020 Uji Antibakteri Kulit Buah Kopi (Coffea arabicaL) Gayo berdasarkan Tingkat Kematangan Terhadap Escherichia coli,"Indones. J. Hea.	Variabel bebas : Kulit buah kopi arabica gayo dengan tingkat kematangan buah. Variabel terkait : ekstrak kulit buah kopi dapat menghambat bakteri escheriacoli	Difusi cakram	Ekstrak kulit buah kopi (Coffea arabicaL.) Gayo dengan tingkat kematangan buah yang bervariasi terbukti dapat menghambat pertumbuhan bakteri Escherichiacoli secara signifikan. Rata- rata diameter zona hambat terbesar dibentuk oleh kulit buah kopi (Coffea arabicaL.) Gayo yang berwarna merah, dan berbeda nyata dengan kulit buah kopi Gayo warna kuning dan hijau.
2.	Enny Sholichah1, juli 2019 produk samping kulit kopi arabika dan robusta sebagai sumber Polifenol untuk antioksidan dan antibakteri	Variabel bebas: Aktivitas antibakteri ekstrak cascara kopi Robusta dan Arabika Variabel terkait: ekstrak kulit buah kopi dapat menghambat bakteri	Maserasi	Ekstraksi cascara pada suhu 85 °C dan konsentrasi 2:100 menghasilkan ekstrak dengan kandungan polifenol tertinggi serta aktivitas antioksidan dan antibakteri terbaik. Adapun cascara robusta dari daerah Sumba Barat Daya memiliki kandungan polifenol, aktivitas antioksidan dan antibakteri lebih tinggi dibandingkan dengan cascara arabika dari daerah Subang. Kondisi ekstraksi tersebut dapat dimanfaatkan untuk proses pengembangan produk minuman berbasis ekstrak cascara atau produk turunan cascara lainnya sehingga manfaat bahan aktif dari cascara dapat diterima.
3.	Mudrika Mayangsar, 2018 antibakteri, kopi Arabika (Coffea arabicaL.), Escherichia coli,Staphylococcus aureus	Variabel bebas: ujiaktivitas antibakteri biji kopi arabica Variabel terkait : antibakteri ekstrak biji kopi arabika terhadap bakteri Escherichia coli dan staphylococcus aureus	Maserasi	Ekstrak biji kopi arabika matang dan muda (Coffea arabicaL.) dengan konsentrasi 10%, 12%, 14%, 16% dan kontrol positif memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri Escherichia colidan Staphylococcus aureus. Zona hambat terbesar ekstrak biji kopi arabika matang terhadap pertumbuhan bakteri Escherichia colipada konsentrasi 16% sebesar 8,48 mm dan Staphylococcus aureussebesar 12,98mm. Zona hambat terbesar ekstrak biji kopi arabika muda pada konsentrasi 16% terhadap bakteri Escherichia colidengan zona hambat sebesar 9,66 mm dan Staphylococcus aureussebesar 13,13 mm.

B. Hipotesis

1. Zona hambat Produk minuman fungsional fermentasi kulit kopi arabika tidak berbeda dengan zona hambat amoxilin terhadap *Eschericia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*.

C. Kerangka Pikir

Kerangka pikir penelitian ini dapat dilihat pada gambar 2.5



Gambar 2.5. Kerangka Pikir Penelitian