

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

1. Kajian Teori

a) Kultur Jaringan

Kultur adalah budidaya jaringan sekelompok sel yang mempunyai bentuk dan fungsi yang sama. Kultur jaringan berarti membudidayakan suatu jaringan tanaman menjadi tanaman kecil yang mempunyai sifat seperti induknya. Kultur jaringan disebut sebagai *tissue culture*. Kultur jaringan tanaman merupakan teknik yang digunakan untuk menumbuhkan kembangkan bagian tanaman, baik berupa sel, jaringan atau organ dalam kondisi aseptik yang dilakukan secara *in vitro* (Yusnita, 2003).

Teknik kultur jaringan antara lain fusi protoplas, keragaman somaklonal, seleksi *in vitro*, serta transformasi genetik. Langkah langkah yang dilakukan merupakan awal dari sebuah kultur jaringan yaitu pada proses menginduksi kalus yang bersifat embrionik. Kultur jaringan didasarkan pada prinsip totipotensi sel. Menurut prinsip tersebut, sebuah sel atau jaringan tumbuhan yang diambil dari bagian manapun, akan dapat tumbuh menjadi tumbuhan sempurna jika ditumbuhkan dalam media yang cocok (Bustami, 2011).

Manfaat dari kultur jaringan yaitu dapat menghasilkan tanaman baru dalam jumlah besar serta dalam waktu singkat, dengan sifat dan kualitas yang sama. Perlakuan secara *in vitro* mengacu pada reaksi-reaksi biokimia yang berlangsung di luar sel hidup. Sedangkan *in vivo* mengacu ke reaksi-reaksi yang berlangsung dalam sebuah sel hidup. Menurut Wetherell (1982) bahwa sel atau jaringan tanaman pada dasarnya dapat ditanam secara terpisah dalam suatu kultur (*in vitro*). Sistem *in vitro* dapat digunakan pada perbanyakan secara masal genotipe yang diseleksi secara tidak terbatas bila memang diinginkan. Jika suatu genotipe yang diinginkan diseleksi, baik di dalam atau di luar lingkungan kultur, maka hasil seleksi tersebut dapat dibiakkan, digandakan dan diregenerasikan menjadi tanaman (Nasir, 2002).

Gunawan (1995) menjelaskan bahwa bagian tanaman yang dapat digunakan sebagai eksplan adalah pucuk muda, batang muda, daun muda, kotiledon, hipokotil. Pelaksanaan teknik kultur jaringan memerlukan berbagai prasyarat untuk mendukung kehidupan jaringan yang dibiakkan, yang paling esensial adalah wadah dan media tumbuh yang steril. Salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan rendahnya ketersediaan bibit adalah dengan menggunakan perbanyakan tanaman teknik *in vitro* atau kultur jaringan. Kelebihan menggunakan teknik ini yaitu dapat menghasilkan bahan tanam unggul secara massal dan cepat. Keuntungan lain yang terdapat pada teknik kultur jaringan yaitu produksi metabolit sekunder dapat dilakukan sepanjang tahun tanpa dipengaruhi oleh cuaca. (Putri, 2015).

b) Media kultur jaringan tanaman.

Media merupakan tempat jaringan untuk tumbuh dan mengambil nutrisi yang mendukung kehidupan jaringan. Media tumbuh menyediakan berbagai bahan yang diperlukan jaringan untuk hidup dan memperbanyak dirinya. Ada dua penggolongan media tumbuh: media padat dan media cair. Media padat pada umumnya berupa padatan gel, seperti agar. Media cair adalah nutrisi yang dilarutkan di air (Mahmoud, 2013).

Berhasilnya kultur jaringan banyak ditentukan oleh media tanam yang di pengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan, salah satunya yaitu pH, cahaya, temperatur, sterilisasi, dan pemilihan eksplan. Faktor lain yang mempengaruhi pembelahan yang menyebabkan faktor genetik lebih dominan terhadap pembelahan tunas dan akar. Media tanam pada kultur jaringan berisi kombinasi dari asam amino esensial, garam-garam anorganik, vitamin-vitamin, larutan buffer, dan sumber energi (glukosa). Media berbahan dari agar biasanya ditambahkan untuk mendapatkan media yang berbentuk semi padat, fungsinya adalah untuk meletakkan dan membenamkan eksplan suatu tanaman (Puspita, 2017).

Media MS (*Murashige & Skoog*) merupakan salah satu formula yang digunakan untuk hampir semua macam tanaman pada teknik kultur jaringan. Media MS mengandung garam-garam mineral dalam jumlah yang tinggi dan senyawa N dalam bentuk NO_3^- dan NH_4^+ . Pada media juga ditambahkan zat pengatur tumbuh yang diperlukan bagi pertumbuhan dan diferensiasi eksplan. Ada 2 jenis hormon tanaman yang sekarang banyak dipakai dalam propagasi secara *in vitro*, yaitu auksin dan sitokinin (Herawan, 2015). Penggunaan media dasar yang tepat merupakan faktor penting yang perlu diperhatikan dalam perbanyakan bibit menggunakan teknik kultur jaringan sehingga dapat diperoleh hasil yang optimum (Imelda, 2018).

Stagnasi merupakan suatu keadaan eksplan dimana eksplan tersebut tidak mati tetapi tidak tumbuh dari mulai tanam sampai kurun waktu tertentu. Pada penelitian ini, *stagnasi* pada eksplan diduga karena faktor dari media yang digunakan. Hal ini sejalan dengan pendapat Arimarsetiowati (2012), yang menyatakan bahwa media dapat menjadi penyebab terjadinya *stagnasi* pertumbuhan, karena dari kondisi media suatu sel dapat atau tidak terdorong melakukan proses pembelahan. Selain media, faktor lain yang menyebabkan *stagnasi* pada eksplan diduga yaitu umur eksplan yang digunakan.

Menurut Zulkarnain (2009), kondisi fisiologis eksplan memiliki peranan penting bagi keberhasilan teknik kultur jaringan. Eksplan yang mengalami *stagnasi* sampai akhir pengamatan tidak menunjukkan pertumbuhan. Menurut Smith (2013) tidak terbentuknya kalus dikarenakan sel-sel eksplan tidak kompeten untuk mengekspresikan totipotensi sehingga tidak terjadi induksi kalus. Sinar atau cahaya dapat merusak auksin dan dapat pula menyebabkan pemindahan auksin ke jurusan yang menjauhi sinar, metode kultur jaringan dalam kondisi gelap merupakan salah satu cara untuk mengefektifkan kerja auksin sehingga dapat mempercepat pembentukan kalus.

Dalam hal ini auksin yang dimaksud yaitu auksin endogen maupun eksogen yang diserap dari media (Syabana, 2017). Dormansi adalah suatu kondisi untuk mempertahankan hidup dari lingkungan yang tidak menguntungkan dan dapat terjadi pada jamur maupun bakteri sebagai kontaminan utama pada permukaan jaringan eksplan (*exogenously dormant*) maupun di dalam jaringan eksplan (*endogenously dormant*) (Jones & Lennon, 2010). Lingkungan tidak menguntungkan dalam hal ini adalah akibat proses-proses sterilisasi senyawa-senyawa kimia sterilan. Kontaminan dapat tumbuh cepat atau lambat berkaitan dengan dormansi. Kontaminan akan berkembang cepat secara kompetitif pada lingkungan kultur yang mempunyai ketersediaan nutrisi tinggi, dan akan berkembang lambat menggunakan strategi anabiosis (pengurangan metabolisme sel pada waktu tertentu saat keadaan lingkungan tidak menguntungkan) selama mengalami dormansi (Putri, 2017)

Faktor yang mempengaruhi keberhasilan teknik kultur jaringan tanaman yaitu Genotipe Tanaman dapat dilihat dari pertumbuhan tanaman yang baik melalui pembentukan organ adventif maupun embrio somatik, Media kultur yang dilihat dari komposisi media, hormon, dan keadaan fisik media, lingkungan tumbuh, kondisi eksplan. Media yang terbebas dari kontaminasi apabila kondisi media tidak tumbuh jamur. Keunggulan media MS merupakan media yang paling cocok dan paling banyak di gunakan dalam kultur jaringan dasar dimana berfungsi dengan baik dalam regenerasi jaringan dengan penambahan PPM. PPM (*Plant Preservative Mixture*) merupakan biosida spectrum luas yang sangat efektif mencegah atau menurunkan tingkat kontaminasi mikroba pada kultur jaringan. Penggunaan biosida dengan dosis yang optimum sangat efektif dan tidak mempengaruhi regenerasi tanaman (Syatria, 2010). Dalam penggunaan biosida selain dari PPM terdapat alternative dengan menggunakan bahan alami dari tanaman yang memiliki kandungan senyawa yang dapat menghambat mikroorganisme.

Tanaman yang memiliki senyawa penghambat mikroorganisme dapat di ekstraksi dengan pelarut dan diuapkan dengan *evaporator rotary* untuk mendapatkan ekstrak kental yang dapat dicampurkan dengan media. Akan tetapi penggunaan ekstrak belum efektif dikarenakan kesulitan dalam penimbangan dan penyimpanan. Oleh karena itu ekstrak kental dapat di inovasi menjadi serbuk dengan cara penyerbukan laktosa sehingga lebih efektif digunakan dalam jangka waktu yang lama.

c) Sterilisasi

Sterilisasi merupakan upaya yang dilakukan untuk menghilangkan semua mikroorganisme (bakteri, jamur, parasit, dan virus) termasuk endospora bakteri dari benda-benda mati atau instrument yang menempel (Sursilah, 2010). *Autoclave* dapat digunakan untuk sterilisasi dengan menggunakan uap bertekanan tinggi. Temperature tinggi dicapai ketika uap berada dalam tekanan tinggi, seperti 121°C pada 108 kPa (15psi) yang akan membunuh mikroorganasime dalam jangka pendek dibandingkan menggunakan panas pada tekanan atmosffer biasa (james, 2008). Sterilisasi memiliki banyak cara, menurut Syamsuni (2004) diantaranya sebagai berikut:

1. Sterilisasi uap

merupakan proses sterilisasi thermal yang menggunakan uap jenuh dibawah tekanan selama 15 menit pada suhu 121°C, berlangsung di suatu bejana yang disebut autoklaf, dan merupakan proses sterilisasi paling banyak dilakukan.

2. Sterilisasi panas kering

Sterilisasi cara ini menggunakan suatu siklus oven modern yang dilengkapi udara yang dipanaskan dan disaring. Pada rentang suhu khas yang dapat diterima di dalam bejana sterilisasi kosong adalah lebih kurang 15°C, jika alat sterilisasi beroperasi pada suhu tidak kurang dari 250°C.

3. Sterilisasi gas

Pemilihan dalam menggunakan sterilisasi gas ini sebagai alternatif dari sterilisasi termal, jika bahan yang akan disterilkan tidak tahan

terhadap suhu tinggi pada sterilisasi uap atau panas kering. Proses sterilisasinya berlangsung di dalam bejana memiliki tekanan tertentu yang didesain seperti pada autoklaf dengan modifikasi tertentu. Salah satu keterbatasan utama dari proses sterilisasi dengan gas etilen oksida adalah terbatasnya kemampuan gas tersebut untuk berdifusi sampai ke daerah yang paling dalam dari produk yang disterilkan.

4. Sterilisasi dengan radiasi ion

Terdapat 2 jenis radiasi ion yang digunakan yaitu disintegrasi radioaktif dari radioisotop (radiasi gamma) dan radiasi berkas elektron. Pada kedua jenis ini, dosis yang menghasilkan derajat jaminan sterilitas yang diperlukan harus ditetapkan sedemikian rupa hingga dalam rentang satuan dosis minimum dan maksimum, sifat bahan yang disterilkan dapat diterima. Cara ini dilakukan jika bahan yang disterilkan tidak tahan terhadap sterilisasi panas dan khawatir tentang keamanan etilen oksida. Keunggulan sterilisasi ini adalah reaktivitas kimia rendah, residu rendah yang dapat diukur serta variabel yang dikendalikan lebih sedikit.

5. Sterilisasi dengan penyaringan

Sterilisasi larutan yang labil terhadap panas sering dilakukan dengan penyaringan menggunakan bahan yang dapat menahan mikroba, hingga mikroba yang dikandungnya dapat dipisahkan secara fisika. Efektivitas penyaring media atau penyaring substrat tergantung pada ukuran pori matriks, daya adsorpsi bakteri dari matriks dan mekanisme pengayakan.

6. Sterilisasi aseptik

Proses aseptik untuk mencegah masuknya mikroba hidup ke dalam komponen steril atau komponen yang melewati proses antara yang mengakibatkan produk setengah jadi atau produk ruahan atau komponennya bebas dari mikroba hidup. Menurut Lesmana (2017), proses sterilisasi eksplan dapat dilakukan dengan cara berikut:

a. Sterilisasi alat penabur (LAF)

Sebelum menggunakan LAF, sebaiknya disterilkan dengan cara bagian dalam LAF disemprot menggunakan *hand sprayer* yang berisi alkohol 70% kemudian dilap dengan tisu. Selanjutnya menyalakan lampu UV dan dibiarkan menyala selama 1-2 jam.

b. Sterilisasi alat dan medium

Sterilisasi dilakukan dengan cara teknik sterilisasi pemanasan basah, yaitu dengan menggunakan autoklaf dengan suhu 121°C tekanan 1 atm selama 20-30 menit untuk medium dan 15 menit untuk alat.

b. Sterilisasi eksplan

Sterilisasi dilakukan secara mekanis dan kimiawi. Teknik sterilisasi kimiawi dengan cara merendam dengan deterjen/bayclin, setelah itu direndam dengan alkohol 70% (Rahayu, 2016).

d) Ekstraksi Maserasi

Ekstraksi merupakan proses yang dilakukan untuk memisahkan bahan yang dilarutkan menggunakan pelarut. Senyawa aktif yang terkandung pada suatu bahan dalam bentuk simplisia metode yang paling tepat yaitu dengan cara ekstraksi maserasi. Maserasi merupakan pengekstrakan simplisia dengan menggunakan pelarut yang diletakan pada temperatur normal. Ekstraksi maserasi yang dilakukan selama kurang lebih 3 hari selanjutnya melalui proses penyaringan. Penyarian merupakan proses penarikan zat yang larut dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair. Simplisia yang disari mengandung zat aktif yang dapat larut dan tidak dapat larut.

Faktor yang mempengaruhi kecepatan penyarian adalah kecepatan difusi zat yang larut melalui lapisan-lapisan batas antara cairan penyaring dengan bahan yang mengandung zat tersebut. Penyarian yang baik apabila permukaan serbuk simplisia yang bersentuhan dengan cairan penyaring makin luas dengan bentuk butir-butir halus membentuk suspensi yang sulit dipisahkan (Departemen Kesehatan RI, 1986).

e) Etanol

Pemberian etanol berupa cairan tidak berwarna, mudah menguap, jernih, dan berbau khas. Etanol mudah bercampur dengan air dan praktis bercampur dengan semua pelarut organik. Dalam formulasi sediaan ini, etanol digunakan sebagai pelarut, kosolven, sekaligus antimikroba dan pengontrol viskositas dengan konsentrasi 30% (Rowe, 2009). Etanol dipilih sebagai bahan pengekstrak karena etanol telah dikenal sebagai bahan yang mampu mengekstrak komponen yang memiliki aktivitas antimikroba (Bala, Aitken, dan Steadman, 2011).

Etanol dapat melarutkan senyawa yang diinginkan seperti senyawa flavonoid (Departemen Kesehatan RI, 1986). Etanol dapat melarutkan alkaloida basa, minyak atsiri, glikosida, kurkumin, kumarin, antraknon, flavonoid, steroid, dammar, dan klorofil. Untuk meningkatkan penyarian biasanya digunakan campuran etanol dan air namun hal ini bergantung bahan yang diekstrak. Etanol dapat dipertimbangkan sebagai penyari karena lebih selektif, kapang dan bakteri sulit tumbuh dalam etanol dengan konsentrasi lebih dari 20%, tidak beracun, netral, absorbs baik, etanol dapat bercampur baik pada segala perbandingan, pemanasan yang diperlukan dalam proses pemekatan lebih sedikit. Etanol dapat melarutkan senyawa yang diinginkan seperti senyawa flavonoid (Departemen Kesehatan RI, 1986).

f) Serbuk Penambahan Laktosa

Laktosa merupakan bentuk hidrat yang digunakan dalam granulasi padat maupun kering. Laktosa merupakan eksipien yang baik digunakan dalam pembuatan serbuk karena mengandung zat aktif berkonsentrasi kecil karena mudah melakukan pencampuran secara homogen

Pengeringan beku ini dapat meninggalkan kadar air sampai 1%, sehingga produk bahan alam yang dikeringkan menjadi stabil dan sangat memenuhi syarat untuk pembuatan sediaan farmasi dari bahan alam yang kadar airnya harus kurang dari 10%. Karena itu proses gelatinisasi, karameliasi dan denaturasi tidak terjadi sehingga pada bagian pangan

yang kering tidak terjadi pembentukan kerak. Dengan demikian, uap air bisa berdifusi dengan baik dari bagian basah ke udara lingkungan, sehingga bisa dihasilkan produk yang kering dengan baik (Hariyadi, 2013).

g) Padi Hitam

Padi Hitam (*Oryza sativa* L) merupakan salah satu jenis padi di Indonesia yang mengandung gizi yang tinggi. Padi Padi hitam merupakan tanaman semusim yang berumur kurang dari satu tahun dan hanya satu kali bereproduksi yang dikategorikan sebagai padi pecah kulit karena gabah dari tanaman padi hanya diberi perlakuan penyosohan dan penggilingan lebih lanjut yang menyebabkan padi hitam memiliki lapisan organ yang berwarna kemerahan.

Bagian vegetatif terdiri dari akar, batang, dan daun. Bagian generative yaitu mulai dari malai atau bulir, bunga, buah dan bentuk gabah. Tanaman padi termasuk jenis tanaman rumput-rumputan. Padi hitam terdiri dari butir biji (endosperm) dan lembaga (embrio). Endosperm terdiri atas sub lapisan aleuron dan pati, sedangkan embrio terdiri atas *scetcelum*, *plumule*, *raical*, dan *spiblast*. Sistem perakaran serabut (*radix adventicia*), karena tidak terdapat akar utama atau akar pokok dan digantikan oleh sejumlah akar yang ukurannya kurang lebih sama besar dan semuanya keluar dari pangkal batang (Purnamaningsih, 2016). Menurut Purwono dan Purnamawati (2007), klasifikasi tanaman padi adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisio : Spermatophyta
 Subdivisi : Angiospermae
 Classis : Monocotyledoneae
 Ordo : Poales
 Familia : Poaceae
 Genus : *Oryza*
 Spesies : *Oryza sativa* L. *indica*



**Gambar 2. 1 Gambar Benih Padi Hitam
 (Sumber: Dokumentasi pribadi)**

h) Tanaman pisang kepok

Pisang merupakan salah satu komoditas unggulan Indonesia yang berpotensi menunjang ketahanan pangan nasional. Pisang termasuk buah yang banyak digemari, nutrisinya tinggi dan hampir semua bagian tanaman dapat dimanfaatkan. Pisang juga memiliki produktivitas dan daya adaptasi yang tinggi (Suhartanto et al. 2012). Menurut sejarah, pisang merupakan tanaman yang padial dari Asia Tenggara yang kemudian disebarkan oleh para penyebar agama islam ke Afrika Barat, Amerika Selatan dan Amerika Tengah. Tanaman pisang menyebar ke seluruh dunia, meliputi daerah tropis dan sub tropis. Negara-negara penghasil pisang yang terkenal diantaranya Brasil, Philipina, Panama, Honduras, India, Equador, Thailand, Karibia, Columbia, Meksiko, Venezuela, dan Hawaii. Indonesia merupakan negara penghasil pisang nomor empat di dunia (Satuhu dan Supriyadi, 2000).

Secara umum pisang dapat tumbuh di seluruh kawasan Indonesia, tanah yang baik adalah tanah yang kering tetapi memiliki kapasitas air yang baik akan tetapi rata-rata pH tanah berkisar antara 4,5 dan 7,5. Keanekaragaman pisang dapat dilihat dari rasa, bentuk, dan warna daging buah. Species dan kultivar pisang di Indonesia belum semua diklasifikasikan (Sumardi & Wulandari, 2010). *Musa paradisiaca* 'Kepok' (triploid) memiliki pseudostem yang berwarna hijau, tipe petiole *straight with erect margins*; bentuk pangkal daun kedua sisi membulat, warna permukaan atas daun hijau tua dan bawah daun hijau, permukaan dorsal tulang daun berwarna hijau cerah dan permukaan ventral tulang daun berwarna hijau; panjang tangkai bunga (*penduncle*) 41 cm, lebar 3,5 cm, warna hijau; bentuk jantung pisang *ovoid*, membulat dan terbelah, jumlah braktea yang terbuka satu, braktea tidak menggulung; tepal majemuk berwarna cream, lobe tepal majemuk berwarna kuning, warna tepal bebas putih transparan, oval, *triangular*, kedudukan tangkai putik terhadap tepal majemuk lebih tinggi, melengkung pada bagian pangkal; jumlah buah dalam satu sisir 13 buah, panjang buah 9 cm, lurus, tumpul, dasar tangkai bunga menonjol (Sunandar, 2018).



**Gambar 2. 2 Gambar Pohon Pisang Kepok
(Sumber: Dokumentasi pribadi)**

Klasifikasi

Divisio : Spermatophyta
 Classis : Monocotyledoneae
 Ordo : Musales
 Familia : Musaceae
 Genus : Musa
 Spesies : *Musa paradisiaca* .L

Pisang kepok memiliki kulit yang tebal, berwarna kuning dengan bintik coklat yang gelap. Morfologi buah pisang kapok sangat tidak menarik, buah perlu dimasak dahulu sebelum dikonsumsi dan memiliki rasa buah yang tidak terlalu manis (Hapsari & Lestari, 2016). Salah satu jenis pisang yang dikenal baik di masyarakat adalah pisang kepok (*Musa paradisiaca* .L). Selain buahnya, ada bagian lain dari tanaman pisang yang sangat jarang dimanfaatkan oleh masyarakat, yaitu pelepah pisang (Sunarjono, 2003). Pelepah pisang bila dibiarkan begitu saja akan menjadi limbah pertanian yang tidak bermanfaat.

Pisang mempunyai bunga majemuk yang tiap kuncup bunga dibungkus oleh seludang berwarna merah kecoklatan. Bunga betina akan berkembang secara normal, sedang bunga jantan yang berada diujung tandan tidak berkembang dan tetap tertutup oleh seludang dan disebut sebagai jantung pisang. Tiap kelompok bunga disebut sisir, yang tersusun dalam tandan. Buahnya merupakan buah buni, bulat memanjang dan membengkok, tersusun seperti sisir dua baris, dengan kulit berwarna hijau, kuning, dan coklat. Tiap kelompok buah atau sisir terdiri dari beberapa buah

pisang. Berbiji atau tanpa biji, bijinya kecil, bulat, dan warna hitam Bentuk buah pisang kepok agak gepeng dan bersegi.

Kandungan pelepah batang, dan akar pisang diketahui mengandung beberapa jenis fitokimia yaitu saponin, flavonoid, dan tannin yang berfungsi sebagai antibiotik, mempercepat pertumbuhan sel, merangsang pembentukan fibroblast, menghambat pertumbuhan bakteri dan juga bersifat antifungal (K, Deepalakshmi, 2015). Zat aktif saponin merupakan senyawa dalam bentuk glikosida yang tersebar luas pada tumbuhan tingkat tinggi. Saponin dapat digunakan sebagai antijamur dengan mekanisme menurunkan tegangan, sehingga meningkatkan tekanan permeabilitasnya (Harborne, 2006).

Menurut Prasetyo, et al., (2008) menyatakan bahwa saponin merupakan senyawa metabolik sekunder yang berfungsi sebagai antiseptik sehingga memiliki kemampuan antibakteri. Adanya zat antibakteri tersebut akan menghalangi pembentukan atau pengangkutan masing-masing komponen dinding sel yang mengakibatkan lemahnya struktur disertai dengan penghilangan dinding sel dan pelepasan isi sel yang akhirnya akan mematikan maupun menghambat pertumbuhan sel bakteri tersebut.

Flavonoid merupakan golongan terbesar senyawa fenol alam dan merupakan senyawa polar karena mempunyai sejumlah gugus hidroksil, sehingga akan larut dalam pelarut polar seperti etanol dan metanol. Flavonoid merupakan senyawa aktif yang dapat digunakan sebagai antioksidan, antibakteri, antiinflamasi, dan antijamur. Mekanisme kerja flavonoid dalam menghambat pertumbuhan jamur yakni dengan menyebabkan gangguan permeabilitas membran sel jamur. Gugus hidroksil yang terdapat pada senyawa flavonoid menyebabkan perubahan komponen organik dan transport nutrisi yang akhirnya akan mengakibatkan timbulnya efek toksik terhadap jamur. Tanin merupakan senyawa fenol berfungsi untuk menghambat pertumbuhan bakteri dengan memunculkan denaturasi protein dan menurunkan tegangan permukaan, sehingga permeabilitas

bakteri meningkat serta menurunkan konsentrasi ion kalsium, menghambat produksi enzim (Alka, 2003).

2. Penelitian Terdahulu yang Relevan

Antimikroba adalah suatu senyawa atau agen yang dapat menghambat pertumbuhan suatu mikroorganisme terutama mikroorganisme patogen manusia (Syarif *et al.*, 2007). Agen senyawa antimikroba dapat digolongkan menurut jasad renik yang dibasmi yaitu antibiotik, antivirus, antifungi, antiprotozoa, antihelminthes, antimikroba juga dapat dibagi menjadi dua kelompok luas, yaitu golongan yaitu bakteriostatik yang menghambat replikasi mikroba, dan golongan bakterisidal yang bekerja secara utama membunuh mikroba (Bennet *et al.*, 2012). Indonesia merupakan salah satu negara yang dikenal sebagai produsen pisang, karena Indonesia telah memproduksi sebanyak 6,20 % dari total produksi pisang di dunia (Satuhu, 2008).

Tanaman pisang merupakan suatu tumbuhan yang memiliki banyak manfaat baik dari akar hingga daunnya. Kulit Pisang kepek bagian luar melindungi bagian dalam buah, kulit Pisang kepek memiliki kandungan vitamin C, B, Kalsium, Protein, dan juga lemak. Chabuck *et al.* (2013) menemukan bahwa pada ekstrak kulit pisang yang segar berwarna kuning mampu menghambat pertumbuhan bakteri gram positif maupun gram negatif.

Hamonangan (2015) menjelaskan bahwa biosida merupakan senyawa racun pada makhluk hidup. Jadi biosida adalah zat kimia yang berfungsi untuk menghilangkan pertumbuhan mikroorganisme (Lestari, 2008). Tanaman pisang memiliki potensi biosida karena mengandung saponin, flavonoid, dan tanin. Kehadiran saponin memberi banyak manfaat karena memiliki sifat antibakteri dan antivirus (Mardiana, 2012). Tanin adalah senyawa polifenol dari kelompok flavonoid yang berfungsi sebagai antioksidan, antiperadangan dan antikanker (Yuliarti, 2009) juga dapat digunakan sebagai antimikroba (bakteri dan virus) (Mardiana dan Tim 2012). Flavonoid adalah zat antioksidan dan antiperadangan yang kuat.

Substansi ini muncul dalam makanan dari tumbuh-tumbuhan tertentu seperti kacang-kacangan, semua jenis teh, anggur merah (Oz dan Roizen, 2015).

Pada penelitian Ningsih dkk (2013) diketahui pada bagian organ tanaman pisang diekstrak dan diteliti kandungannya terdapat aktivitas antibakteri yang dapat menghambat jumlah bakteri. Dalam ekstrak batang pisang memiliki kandungan metabolit sekunder senyawa fenol seperti saponin dalam jumlah yang banyak, glikosida dan tanin (Soesanto dan Ruth, 2009). Organ pelepah pisang memiliki kandungan metabolit sekunder saponin dalam jumlah banyak, flavonoid dan tanin (Priosoeryanto et al., 2006). Organ jantung pisang mengandung alkaloid, saponin, tanin, flavonoid dan total fenol (Mahmoodet, 2011). Saponin adalah glikosida yaitu metabolit sekunder yang banyak terdapat di alam, terdiri dari gugus gula yang berikatan dengan aglikon atau sapogenin. Pada tanaman saponin banyak ditemukan pada akar dan daun. Kehadiran saponin memberi banyak manfaat karena memiliki sifat antibakteri dan antivirus (Mardiana dan Tim, 2012).

Menurut Prasetyo, *et al.* (2008), saponin merupakan senyawa metabolik sekunder yang berfungsi sebagai antiseptik sehingga memiliki kemampuan antibakteri. Adanya zat antibakteri tersebut akan menghalangi pembentukan atau pengangkutan masing-masing komponen ke dinding sel yang mengakibatkan lemahnya struktur disertai dengan penghilangan dinding sel dan pelepasan isi sel yang akhirnya akan mematikan maupun menghambat pertumbuhan sel bakteri tersebut.

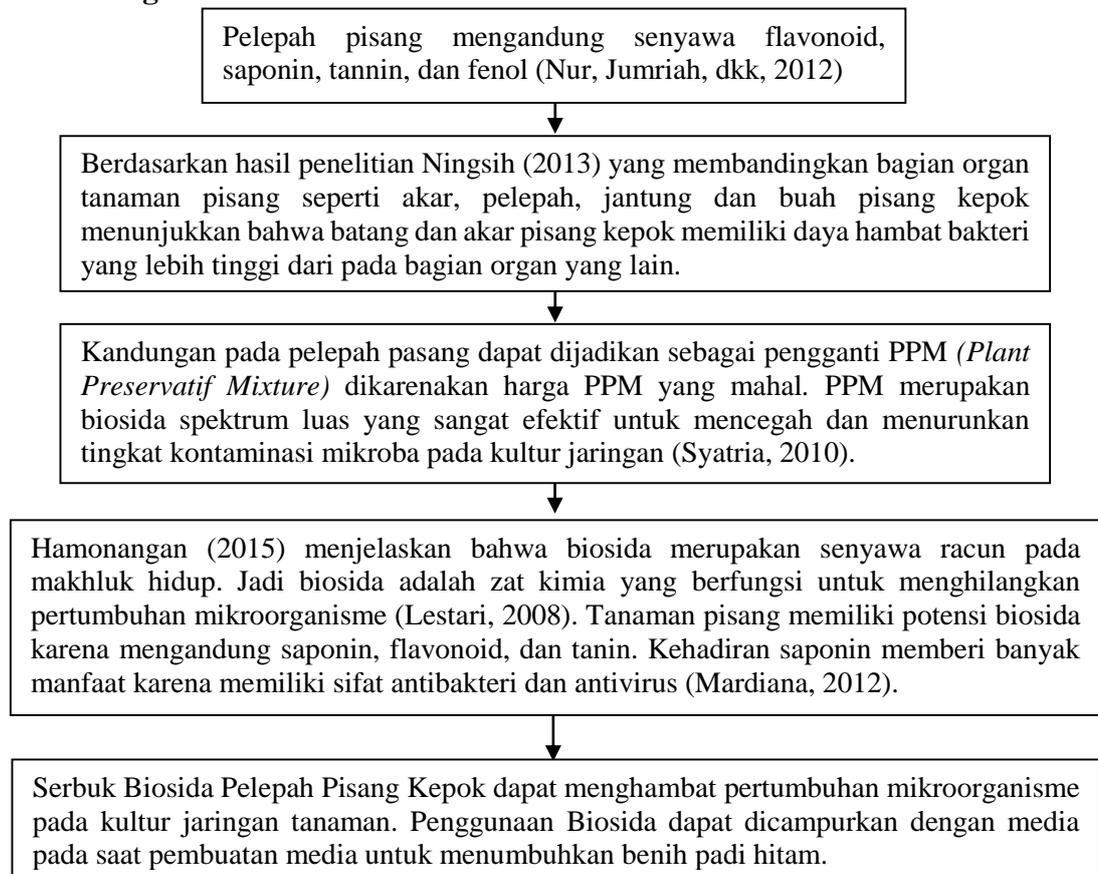
Berdasarkan penelitian Ehiowemwenguan (2014), bagian dari pohon pisang mengandung beberapa metabolit sekunder seperti glikosida, saponin, minyak atsiri, alkaloid, flavonoid, dan tanin yang berpotensi sebagai Biosida (antimikroba). Biosida merupakan zat alami yang mengandung antimikroba yang di hasilkan oleh makhluk hidup. Senyawa-senyawa yang terdapat dalam Pelepah Pisang Kepok dapat dipisahkan melalui metode ekstraksi Maserasi. Metode Maserasi merupakan metode yang paling umum digunakan untuk memisahkan zat aktif dari suatu tanaman dengan

menggunakan alat yang sederhana. Bahan yang digunakan dapat di kering anginkan atau di bubuk, selanjutnya direndam dengan menggunakan pelarut untuk mengikat atau melarutkan senyawa aktif suatu bahan. Penguapan dilakukan dengan menggunakan rotary evaporator untuk menghasilkan ekstrak senyawa aktif suatu bahan yang digunakan.

Pada penelitian Septianoor (2013) telah terbukti bahwa ekstrak pelepah dengan konsentrasi 6,25%, 12,5%, dan 25% memiliki aktivitas antibakteri karena mengandung saponin, flavonoid dan tanin yang berfungsi untuk menghambat pertumbuhan bakteri dan juga bersifat antifungi. Konsentrasi 0,25 % memiliki daya hambat antibakteri yang paling tinggi daripada konsentrasi yang lainnya. Berdasarkan hasil penelitian Ningsih (2013) yang membandingkan bagian organ tanaman pisang seperti akar, pelepah, jantung dan buah pisang kepok menunjukkan bahwa batang dan akar pisang kepok memiliki daya hambat bakteri yang lebih tinggi dari pada bagian organ yang lain.

Larutan PPM terdiri dari campuran metilkloroisotiazolinon dan metilisotiazolinon yang berfungsi mencegah atau mengurangi kontaminasi mikroba juga mengandung magnesium klorida, magnesium nitrat, potassium sorbat dan sodium benzoate. Berdasarkan penelitian Husniah (2016), menggunakan ekstrak buah dan daun belimbing wuluh untuk mencegah kontaminasi pada pertumbuhan kacang hijau sebagai pengganti PPM. Penggunaan ekstrak yang lebih sedikit menghasilkan pertumbuhan tanaman yang lebih baik. Sehingga penggunaan ekstrak batang pisang diharapkan mampu menggantikan PPM sebagai biosida alami pada media kultur jaringan tanaman.

3. Kerangka Berfikir



Gambar 2.3 Kerangka Berfikir

4. Hipotesis

Serbuk pelepah pisang kepok memiliki aktivitas biosida pada pertumbuhan benih Padi hitam secara *in vitro*.