

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertanian merupakan sektor fundamental yang berkontribusi nyata terhadap output devisa negara dan harus dioptimalkan untuk meningkatkan hasil produksi pertanian (Izzatin et al., 2023). Alasan yang mendasari pentingnya pertanian yaitu, potensi sumberdaya yang besar dan beragam, pendapatan nasional cukup besar, tingginya jumlah penduduk yang menggantungkan hidupnya pada sektor ini, dan menjadi basis pertumbuhan di pedesaan. Pertanian sangat penting dalam pembangunan Indonesia terutama dalam aspek kegiatan pembangunan ekonomi, dimana pada pertanian itu sendiri sering dikaitkan dengan perkebunan (Saputro et al., 2020). Perkebunan adalah salah satu dari subsektor pertanian yang berperan penting dalam perekonomian dengan beragam komoditas unggulan dan salah satu komoditas yang berperan dalam perolehan pendapatan, kesempatan kerja, dan ekspor yaitu kakao (Gusti et al., 20213).

Kakao merupakan komoditas yang memiliki peranan yang cukup penting bagi perekonomian nasional karena perannya dalam mendorong pengembangan wilayah dan agroindustri dimana selain minyak dan gas, kakao juga salah satu komoditas penting penghasil devisa negara ekspor indonesia dengan penyumbang devisa negara sebesar US\$ 1,24 miliar (Mulyo et al., 2020). Di Indonesia, khususnya provinsi Sulawesi Selatan memiliki produksi kakao yang besar dimana hampir seluruh kabupaten/kota di Sulawesi Selatan menghasilkan kakao. Diperkirakan terdapat tidak kurang dari 1,84 juta rumah tangga petani dengan pendapatan utama kakao dan kurang lebih satu juta keluarga yang mengandalkan pendapatannya dari industri hilir kakao (Ariningsih et al., 2021). Namun, menurut Djufri et al., (2022), produksi kakao di Sulawesi Selatan selama tahun 2016-2020 cenderung mengalami penurunan yang sangat drastis dimana produksi yang masing-masing sebesar 114,276 ton (tahun 2016), 110,391 ton (2017), 124, 952 ton (tahun 2018), 118, 775 ton (2019), dan 108,893 ton (tahun 2020). Produktivitas kakao yang menurun ini disebabkan oleh tingginya intensitas serangan dari patogen penyebab penyakit pada tanaman kakao (Yulisyah, 2019).

Menurut Manurung et al., (2022), terdapat beberapa cendawan patogen penyebab penyakit yang paling merugikan pada buah kakao yang mampu mempengaruhi produksi tanaman kakao yaitu *Phytophthora* spp., *Colletotrichum gloeosporioides*, *Moniliophthora reori* dan *Lasioidiplodia theobromae*. Adapun penyakit-penyakit penting pada tanaman kakao beserta patogen penyebabnya, yaitu penyakit VSD (*Vascular Streak Dieback*) yang disebabkan oleh cendawan *Ceratobasidium (Oncobasidium) theobromae*, penyakit kanker batang yang disebabkan oleh cendawan *Phytophthora palmivora*, penyakit antraknosa yang disebabkan oleh *Colletotrichum gloeosporioides*, penyakit akar merah yang disebabkan oleh cendawan *Ganoderma pseudofereum*, penyakit akar coklat yang disebabkan oleh cendawan *Phellinus noxius*, dan penyakit akar putih yang disebabkan oleh cendawan *Rigidoporus microporus* (Ditjembun, 2019). Adapun *Lasioidiplodia*

theobromae merupakan cendawan yang berasosiasi dengan kakao, yang mampu menyebabkan busuk buah, mati pucuk dan kanker pada cabang, ranting dan akar pada tanaman kakao (Castilo *et al.*, 2023, Asman, 2024).

Lasiodiplodia adalah cendawan patogen penting secara ekonomi pada berbagai komoditas perkebunan, hortikultura, dan pangan. *Lasiodiplodia* terbagi beberapa jenis, yaitu *Lasiodiplodia theobromae*, *Lasiodiplodia pseudotheobromae* dan *Lasiodiplodia parva*. *Lasiodiplodia theobromae* merupakan Cendawan patogen tanaman dari famili Botryosphaeriaceae yang umumnya ditemukan di daerah tropis dan subtropis (Salvatore 2020). *Lasiodiplodia theobromae* memiliki kisaran inang yang luas dan mampu melakukan infeksinya pada luka-luka mekanis seperti bekas pemangkasan ataupun luka bekas serangan serangga. Cendawan ini hidup dan mempertahankan diri pada ranting-ranting, kulit cabang dan batang yang sakit (Ploetz, 2007). Menurut Asman *et al.*, (2020), *Lasiodiplodia theobromae* mampu menyebabkan penyakit busuk buah, kanker batang, mati ranting, dan mati pucuk pada kakao.

Penyakit mati ranting merupakan penyakit penting pada kakao yang menyerang bagian pucuk dan ranting pada tanaman kakao yang disebabkan oleh *Lasiodiplodia theobromae*. Gejala yang timbul akibat serangan penyakit ini akan terlihat pada daun kedua atau ketiga dari ujung ranting tanaman kakao yang menguning serta bercak hijau pada permukaan daun. Ketika penyakit terus berkembang, seluruh permukaan daun akan berwarna kuning kecoklatan dan parahnya daun akan gugur (Harni *et al.*, 2016). Penyakit mati ranting menyerang bagian pucuk dan ranting pada tanaman kakao dengan gejala selain daun gugur, juga menyebabkan ranting meranggas dan lama kelamaan akan menyebabkan kematian pada tanaman (Asman *et al.*, 2020). Jaringan kayu pada batang/ranting yang terserang akan berwarna hitam pekat yang disebabkan oleh kolonisasi dari cendawan penyebab gejala mati ranting (Nalim *et al.*, 2012).

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui agresifitas dan patogenesitas *Lasiodiplodia theobromae* yang menyebabkan penyakit mati ranting pada tanaman kakao tua.

1.2 Landasan Teori

1.2.1 Tanaman kakao

Tanaman kakao (*Theobromae cacao* L.) berasal dari Amerika Selatan, dengan tempat tumbuhnya di hutan tropis yang telah menjadi bagian dari kebudayaan masyarakat selama 2000 tahun. Tanaman kakao tumbuh dengan baik pada ketinggian 0-800 MDPL dengan curah hujan berkisar antara 1800-3000 mm pertahun (Sutomo *et al.*, 2018).

Kawasan Indonesia bagian Timur, meliputi Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara dan Sulawesi Tengah merupakan wilayah sentra utama produksi kakao. Diantara ketiga provinsi tersebut, Sulawesi Selatan tercatat sebagai provinsi terbesar penghasil kakao dibandingkan kedua provinsi tersebut. Berdasarkan data dari Direktorat Jenderal Perkebunan (2021), Kabupaten luwu menempati posisi

pertama dengan produksi kakao terbesar di Provinsi Sulawesi Selatan sebesar 22,62 ribu ton.

Klasifikasi tanaman kakao menurut USDA (*US Departement of Agriculture*) (2024), menggolongkan kakao sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Subdivisi	: Spermatophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Malves
Famili	: Sterculiaceae
Genus	: <i>Theobroma</i> L.
Spesies	: <i>Theobroma cacao</i> L.

Menurut Zakariyya et al., (2017), salah satu upaya yang dilakukan untuk meningkatkan produksi kakao adalah dengan menggunakan jenis kakao unggul. Tanaman kakao saat ini diperbanyak melalui biji dan sebagian telah diklonisasi melalui sambung pucuk. Produktivitas dan kualitas buah kakao sangat ditentukan oleh klonisasinya yang saat ini terdapat banyak klon yang tersebar dikalangan masyarakat. Berdasarkan hasil penelitian dari Widiyani et al., (2022), terdapat beberapa klon unggul yang sering dijumpai di Indonesia. Beberapa klon tersebut diantaranya PKS 01, PKS 02, Sulawesi 01, Sulawesi 02, dan BB namun yang mayoritas atau jenis klon yang paling banyak dibudidayakan adalah klon MCC 01 dan MCC 02 karena menjadi diyakini mampu bertahan dari 3 jenis hama yang sering menyerang kakao. Karakteristik daun klon MCC 01 dan MCC 02 memiliki karakteristik daun yang sama. Daun kakao bersifat dimorfik, tunas ortotrop tangkai daunnya memiliki Panjang 7,5-10 cm sedangkan pada tunas plagiotrop tangkai daunnya hanya sekitar 2,5 cm. Tangkai daun berbentuk silindris dan bersisik halus, tergantung jenisnya. Sifat khusus yang dimiliki daun kakao adalah adanya dua persendian yang terletak dipangkal daun dan ujung tangkai daun sehingga dapat melakukan Gerakan penyesuaian diri dengan arah sinar matahari. Umumnya, karakter tanaman kakao sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, jenis tanaman kakao, dan interaksi diantara keduanya.

Kakao dapat diperbanyak dengan dua cara, yaitu secara generatif dan vegetatif. Perbanyakkan secara generatif dengan menggunakan benih hibrida, memiliki perakaran yang kuat, umur produktif lebih lama dan keragaman genetik namun kurang produktif. Perbanyakkan secara vegetatif dilakukan dengan menumbuhkan bagian-bagian tertentu dari tanaman yang memiliki sifat unggul (Utomo et al., 2021). Akar tanaman kakao digolongkan atas akar primer dan akar lateral, dimana akar primer disebut juga sebagai akar tunggang. Akar tunggang digunakan untuk menopang tegaknya tanaman dan berdistribusi secara horizontal, sedangkan akar lateral berdistribusi secara vertikal di dalam tanah.

Selain itu, kakao memiliki berbagai manfaat dalam dunia Kesehatan seperti meningkatkan Kesehatan jantung karena kandungan flavanoidnya dapat meningkatkan fungsi endotel lapisan dalam pembuluh darah, sumber antioksidan

yang tinggi karena flavonoid mampu menangkap radikal bebas, meningkatkan mood dan mengurangi stress karena cokelat mampu merangsang produksi endorphin yang merupakan hormon kebahagiaan, meningkatkan Kesehatan pencernaan karena mampu mendukung pertemuan bakteri baik dalam saluran pencernaan, dan meningkatkan sensitivitas insulin sehingga tubuh dapat menggunakan glukosa dengan efisien (Hutauruk). Kandungan flavonoid dan prosianidin pada kakao yang bekerja sebagai antibakteri, antiinflamasi, dan antioksidan mampu mempercepat penyembuhan luka bakar (Fuadi et al., 2015).



Gambar 1. Klon unggul buah kakao (Sumber: Widiyani et al., 2022).

1.2.2 *Lasiodiplodia theobromae*

Menurut Amaliana (2023), *Lasiodiplodia theobromae* diklasifikasikan sebagai berikut.

Kingdom	: Fungi
Phylum	: Ascomycota
Class	: Dothideomycetes
Ordo	: Botryosphaeraiales
Famili	: Botryosphaeriaceae
Genus	: <i>Lasiodiplodia</i>
Spesies	: <i>Lasiodiplodia theobromae</i>

Menurut Pavlic et al., (2004), cendawan ini memiliki nama lain *Botryodiplodia theobromae* yang sebelumnya dikenal dengan *Diplodia natalensis* P. Evans. Cendawan ini bereproduksi secara aseksual (anamorph) dan memiliki fase seksual (telomorph). *Lasiodiplodia theobromae* merupakan cendawan patogen yang memiliki sifat oportunistik dalam menimbulkan penyakit, yaitu dengan memanfaatkan luka atau jaringan nekrotik pada organ tanaman berdaging ataupun berkayu seperti busuk buah, hawar daun, busuk ujung batang, gumosis, kanker batang dan mati ujung dengan gejala yang ditimbulkan seperti kanker dan krak pada batang, pembusukan dan mati pucuk (Susanna et al., 2021).

Menurut Asman et al., (2020), pohon kakao yang terinfeksi oleh cendawan ini akan menunjukkan daun menguning dan menghitam secara tiba-tiba, diikuti oleh mati pucuk yang tepat pada cabangnya. Cabang dan ranting yang terinfeksi akan mengalami perubahan warna internal, dengan garis-garis coklat yang jelas pada jaringan pembuluh. Jenis cendawan ini mampu menyebabkan pembusukan dalam

kurun waktu 7 hari yang ditandai dengan adanya bercak coklat tidak beraturan pada pangkal yang lama kelamaan akan berubah menjadi hitam dan membusuk. Ada 500 spesies tanaman yang dijadikan inang dari *Lasiodiplodia theobromae* diantaranya jeruk, karet, kakao, manggis dan pisang. Patogen ini termasuk cendawan yang dapat hidup sebagai endofit tanpa menimbulkan gejala pada tanaman inang. Suhu optimal pertumbuhan cendawan ini berkisar pada suhu 30°C yang tingkat serangannya dapat dipengaruhi oleh kayu mati, suhu tinggi, curah hujan dan penggunaan fungisida. Ciri-ciri dari *Lasiodiplodia theobromae* yaitu memiliki bentuk bulat dan halus, miselia berwarna abu-abu tua, piknidia berwarna abu-abu, berbentuk asepta, memiliki hialin, memiliki spora, dan piknidium berlapis ganda. Ekoenzim dapat dimanfaatkan sebagai antifungi untuk mengendalikan penyakit ini, dikarenakan ekoenzim mengandung senyawa flavanoid, safonin yang mampu menghambat pertumbuhan jamur patogen (Amaliana, 2023).

1.3 Tujuan dan kegunaan penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui agresifitas dan patogenitas *Lasiodiplodia theobromae* yang berasosiasi dengan gejala mati ranting pada tanaman kakao dewasa. Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai sumber informasi mengenai agresifitas dan patogenitas *Lasiodiplodia theobromae* sebagai cendawan yang berasosiasi dengan gejala mati ranting pada tanaman kakao tua

1.4 Hipotesis

Terdapat cendawan yang berasosiasi dan patogenitas terhadap gejala mati ranting pada tanaman kakao tua klon MCC 01.

BAB II METODOLOGI

2.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Hama, Laboratorium Penyakit Tumbuhan, *Greenhouse* Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin dan di lahan perkebunan Kabupaten Wajo. Penelitian ini berlangsung pada bulan Agustus 2024 hingga bulan Februari 2025.

2.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah ranting bergejala *Lasiodiplodia* sebagai sumber inokulum, daun muda kakao yang sehat, isolat patogen, media PDA (*potato dextrose agar*), *chloramphenicol*, aquades, alkohol 70% dan spirtus.

Alat yang digunakan adalah LAF (*Laminar Air Flow*), oven, *autoclave*, cawan petri, erlenmeyer, *cork borer*, spatula, bunsen, kertas, alat tulis, tisu, label, plastik wrapping, kertas *whatman* dan aluminium foil.

2.3 Metode Penelitian

Adapun metode penelitian yang dilakukan, sebagai berikut.

2.3.1 Pengambilan Sampel

Penelitian ini dimulai dengan melakukan pengambilan sampel penyakit mati ranting pada kakao tua klon MCC 01 di Kabupaten Enrekang, Sulawesi Selatan. Ranting yang diisolasi diambil dari tanaman kakao tua yang menunjukkan gejala garis-garis coklat hingga gelap pada jaringan vaskular.

2.3.2 Pembuatan Media Biakan PDA (*Potato Dextrose Agar*)

Media PDA adalah media buatan yang digunakan untuk menumbuhkan isolat sebagai habitat barunya setelah dipindahkan dari habitat alaminya. Adapun prosedur pembuatannya, yaitu mengupas dan memotong kentang dengan ukuran kecil sebanyak 200 gram. Mencuci kentang yang telah dipotong tadi lalu direbus hingga mendidih dengan aquades 1000 ml. Masukkan agar-agar 17gram dan gula 20gram ke dalam erlenmeyer kemudian dicampurkan dengan air rebusan kentang tadi. Tutup erlenmeyer menggunakan aluminium foil lalu diwrapping menggunakan plastik wrap. Masukkan ke dalam auto clave kemudian simpan media yang telah di *auto clave* ke dalam LAF bersama dengan alat-alat yang akan digunakan untuk disterilkan menggunakan uv selama 30 menit. Tuang media ke dalam cawan petri secukupnya lalu diwrapping.

2.3.2 Isolasi Cendawan dan Perbanyakan (*Lasiodiplodia* sp.) yang Berasosiasi dengan Kakao

Isolasi cendawan adalah proses memisahkan cendawan dari habitat aslinya ke media baru atau media buatan untuk mendapatkan biakan murni. Isolasi dilakukan dengan mengambil ranting yang menunjukkan gejala mati ranting kemudian dibilas menggunakan air lalu dipotong dengan ukuran 2 cm. Setelah ranting tersebut

dipotong, kulit luarnya dibuka dan dibelah dua pada jaringan vaskular lalu dilakukan sterilisasi permukaan menggunakan alkohol kemudian dibilas menggunakan aquades sebanyak 3 kali. Kemudian potongan ranting tersebut diisolasikan ke dalam media PDA untuk ditumbuhkan agar memperoleh biakan murni. Biakan murni selanjutnya diperbanyak untuk dijadikan isolat pengujian.

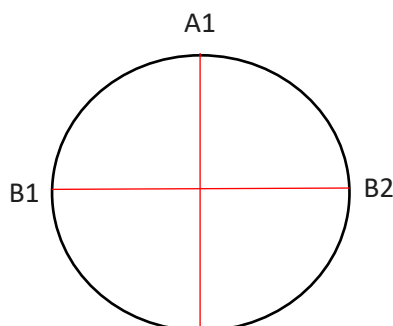
2.3.3 Uji Daun

Uji daun adalah uji yang dilakukan untuk melihat perkembangan nekrosis yang merupakan gejala yang ditimbulkan oleh serangan cendawan *Lasiodiplodia theobromae*. Luas lesi atau bercak nekrotik pada daun, menjadi parameter pengamatan pada pengujian ini dengan melihat persentase gejala yang muncul pada pertulangan daun dan lamina atau helai daun.

Isolat yang telah dimurnikan sebelumnya, kembali diremajakan. Setelah isolat yang diremajakan berusia dua hari, barulah selanjutnya dilakukan uji daun. Langkah pertama yang dilakukan adalah menggunting kertas *whatman* berbentuk lingkaran dan dioven selama 2 jam. Setelah dioven selama 2 jam, kertas *whatman* direndam dengan aquades selama 30 menit untuk melembabkan. Setelah itu, daun muda dibersihkan menggunakan air bersih lalu digunting berbentuk lingkaran tepat pada pertengahan daun dengan diameter 27 mm. Kertas *whatman* dimasukkan pada setiap cawan kemudian di atasnya diletakkan daun muda yang telah digunting berbentuk lingkaran. sehingga pertulangan daun tampak lebih jelas. Setelah itu, mengambil isolat *Lasiodiplodia theobromae* yang telah dicetak menggunakan *cork borer* dengan diameter 5 mm dan dipindahkan ke atas permukaan daun dengan posisi sebelah kanan atas pertulangan daun dan diwrapping. Hal yang sama dilakukan sebanyak 4 kali ulangan disetiap isolatnya.

2.3.4 Uji Suhu

Uji suhu adalah pengujian yang dilakukan untuk melihat laju perkembangan miselium dari *Lasiodiplodia theobromae* pada beberapa suhu. Isolat yang berusia 2 hari setelah dilakukan peremajaan, dicetak menggunakan *cork borer* dan dipindahkan ke cawan baru yang berisi media PDA menggunakan spatula dan diletakkan tepat di tengah-tengah cawan petri. Hal yang sama dilakukan pada isolat lainnya dengan ulangan sebanyak 4 kali pada setiap isolat. Setelah itu, dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 30°C dan suhu 35°C. Pengamatan dilakukan setiap kali 24 jam, 48 jam dan 72 jam hingga cawan dipenuhi miselium dengan mengukur diameter pertumbuhannya secara horizontal dan vertikal yang dapat dihitung menggunakan rumus berikut.



A2

$$G = \frac{A + B}{2}$$

A= Diameter pertumbuhan miselium secara vertikal

B= Diameter pertumbuhan miselium secara horizontal

2.3.5 Uji Patogenitas Bibit

Uji patogenitas adalah pengujian yang dilakukan untuk mengetahui agresifitas cendawan *Lasiodiplodia theobromae* pada suhu lapangan. Perkembangan gejala klorosis, nekrosis, dan *dieback* menjadi parameter pengamatan pada pengujian ini. Uji patogenitas dilakukan pada bibit kakao yang berusia dua bulan.

Bibit yang digunakan ditumbuhkan dari buah klon S2 yang diambil dari Kabupaten Enrekang. Buah kakao yang telah dipetik, dibelah untuk diambil bijinya. Selanjutnya, biji kakao dicuci lalu memisahkannya dari pulp untuk mempermudah perkecambahan. Biji kakao yang telah bersih diletakkan pada wadah yang dilapisi kain basah dan ditutup untuk menjaga kelembaban dan mempercepat perkecambahan. Setelah biji berkecambah, dipindahkan ke media tanam baru pada polybag yang berisi tanah. Penyiraman dan perawatan terus dilakukan untuk menjaga kesehatan dari bibit kakao. Inokulasi dilakukan pada saat bibit kakao berusia 2 bulan.

Inokulasi yang dilakukan adalah inkubasi buatan dengan mengambil potongan cendawan sebesar 8mm kemudian menempelkan pada bibit kakao yang telah dilukai sebelumnya yang besar lukanya sama dengan potongan cendawan yang akan diinkubasikan, 8mm. Kemudian luka yang telah diisi dengan cendawan patogen tadi, di tutupi dengan wrapping. Setelah itu, dilakukan pengamatan setiap minggu untuk melihat gejala klorosis, nekrotik, dan *dieback* yang muncul. Berikut adalah rumus yang digunakan untuk menghitung persentase dari gejala yang timbul.

$$\text{Rumus insidensi penyakit} = \frac{\text{jumlah bibit sakit}}{\text{jumlah keseluruhan bibit}} \times 100\%$$

2.3.6 Identifikasi Morfologi

Identifikasi morfologi adalah cara untuk mengidentifikasi mikroorganisme berdasarkan tampilan visualnya secara makroskopis dan mikroskopis. Isolat dibiakkan di PDA, dan diinkubasi pada suhu ruang. Identifikasi isolat jamur dilakukan berdasarkan karakteristik koloni dan morfologi mikroskopis. Konidia dewasa dan muda dari isolat *Lasiodiplodia theobromae* diamati menggunakan mikroskop cahaya dan gambar konidia diambil menggunakan mikroskop digital. Inokulum yang digunakan adalah isolat *L. theobromae* K1 yang agresif dalam menimbulkan nekrosis

pada uji daun. Untuk pengamatan mikroskopis, cendawan diambil secara aseptis menggunakan jarum preparat dan diletakkan di atas permukaan kaca preparat. Kemudian diberi aquades dan ditutup menggunakan *deglass*.

2.3.7 Reisolasi

Reisolasi adalah pengujian yang dilakukan untuk membuktikan bahwa penyakit yang menyerang tanaman kakao yang telah diinokulasikan, menimbulkan gejala atau ciri yang sama dengan cendawan yang telah diisolasi sebelumnya. Reisolasi dilakukan dengan cara mengisolasi tanaman kakao bergejala yang telah diinokulasikan sebelumnya pada tanaman sehat, lalu ditumbuhkan pada media PDA untuk melihat dan membandingkan kesesuaian dengan isolat sebelumnya. Isolasi ulang isolat yang diuji dilakukan dengan membedah lesi nekrotik dari bibit yang diinokulasi dan menempatkannya pada media PDA. Batang bibit dicuci dengan air keran, disterilisasi permukaannya menggunakan larutan NaOCI (5%) selama 3 menit, dan kemudian dibilas dengan aquades sebanyak tiga kali. Potongan batang dengan diameter ± 2 cm diletakkan pada media PDA dan diinkubasi pada suhu ruangan. Cendawan diidentifikasi hanya melalui penilaian visual terhadap koloni yang muncul.

2.4 Analisis Data

Analisis data menggunakan sidik ragam ANOVA, disusun dalam RAL (Rancangan Acak Lengkap). Setiap pengujian diulang sebanyak 4 kali ulangan dengan taraf kesalahan 5% dan dilanjutkan dengan Uji Nyata Beda Jujur (BNJ) dan dianalisis menggunakan IBM SPSS versi 21.0.