

### 3. BAHAN DAN METODE

#### 3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan Desa Pandansari, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang pada dua ketinggian yang berbeda, yaitu pada ketinggian  $\pm 350$  m dpl dan  $\pm 450$  m dpl. Desa Pandansari dipilih sebagai lokasi penelitian karena desa ini berada pada ketinggian  $\pm 350$  m dpl dan  $\pm 450$  m dpl. Selain itu, desa ini memiliki populasi pisang agung semeru dan mas kirana lebih besar dari pada desa lain pada ketinggian yang sama. Jenis tanah pada lokasi ini adalah oxisol dengan suhu rata-rata  $23^{\circ}\text{C}$ - $30^{\circ}\text{C}$ . Penelitian dilakukan selama 5 bulan dan dimulai pada bulan Oktober - Maret 2011. Periode hujan ialah selama bulan September sampai Mei. Sedang, pada bulan Juni sampai Agustus ialah bulan kering (Oldeman), dengan jumlah bulan kering kurang dari tiga bulan, maka mempunyai rejim kelembaban Lembab (Saraswati, dkk., 2001). Rata-rata curah hujan tahunan (selama 10 tahun) 2825,8 mm dengan 138 hari hujan.

#### 3.2 Alat dan Bahan

##### 3.2.1 Alat

Peralatan yang digunakan ialah: GPS (*Global Positioning System*) untuk mengukur ketinggian tempat dan titik koordinat; termometer maksimum-minimum untuk mengukur suhu maksimum dan minimum harian; meteran kain untuk mengukur lingkar batang; meteran gulung (*rollmeter*) dan galah untuk mengukur tinggi tanaman pisang; tangga sebagai alat penunjang untuk memudahkan dalam pengamatan morfologi jari buah dan pengambilan sampel destruktif pisang; timbangan duduk (10 kg) untuk menimbang bobot per tandan buah pisang; pisau untuk memotong sampel destruktif buah pisang; *hand refractometer* (Atago Master. Brix 0.0-33.0%) untuk mengukur sukrose (fruktose) buah; tinta serta kertas milimeter; kamera digital untuk mengambil gambar atau dokumentasi dan alat tulis untuk mencatat hasil pengamatan.

### 3.2.2 Bahan

Bahan yang dipergunakan dalam penelitian adalah dua kultivar tanaman pisang, yaitu pisang mas kirana dan pisang agung semeru yang tersebar pada ketinggian  $\pm 350$  m dpl dan  $\pm 450$  m dpl.

### 3.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode observasi. Metode observasi adalah suatu metode pengamatan dengan sistematis melalui survei atau kunjungan ke lapangan (Suparmoko, 1999). Dalam pelaksanaan penelitian, pengambilan data dilakukan dengan menggunakan 2 tahapan survei, yaitu:

#### 1. Data Primer

Pengambilan data primer lokasi survei yang meliputi pengamatan destruktif dan non-destruktif. Pengamatan destruktif dilakukan dengan merusak tanaman sampel. Tanaman yang digunakan untuk pengamatan destruktif untuk setiap jenis pisang pada setiap ketinggian adalah 2 tanaman. Hal ini karena jumlah sampel yang diambil sebanyak 10 tanaman per varietas pada setiap ketinggian. Sistem pembagiannya adalah 2 untuk destruktif, 3 untuk pengamatan perkembangan fase generatif dan 5 untuk panen. Sedang, pengamatan non-destruktif dilakukan dengan mengamati morfologi buah pisang dan tanaman pisang. Pengamatan morfologi meliputi morfologi vegetatif dan generatif. Morfologi vegetatif berupa pengamatan jumlah anakan, tinggi tanaman, lingkaran batang dan jumlah daun.

Sedang, morfologi generatif berupa pengamatan perkembangan fase generatif (waktu munculnya daun bendera, waktu munculnya jantung pisang, waktu jari mulai terlihat, waktu jari terbuka sempurna dan terbuka seluruhnya), pengamatan perkembangan buah (bobot basah buah<sup>-1</sup>, bobot kering buah<sup>-1</sup>, kadar gula, panjang buah dan lingkaran buah) dan panen (tandan, jumlah sisir tandan<sup>-1</sup>, jumlah jari buah sisir<sup>-1</sup>, kadar gula, panjang jari buah dan lingkaran jari buah). Pengambilan data primer juga dilakukan dengan mengajukan beberapa pertanyaan kepada petani yang terkait dengan cara atau teknik yang digunakan dalam

membudidayakan tanaman pisang. Kemudian hasil wawancara dibandingkan antara ketinggian yang satu dengan ketinggian yang lainnya.

## 2. Data Sekunder

Pengambilan data sekunder dilakukan dengan melakukan studi literatur terhadap buku-buku yang relevan, jurnal, artikel, penelitian atau tulisan ilmiah maupun sumber lain yang mendukung penelitian ini. Selain itu, data sekunder diperoleh dari hasil dokumentasi selama penelitian.

### 3.4 Pelaksanaan

#### 3.4.1 Persiapan

Persiapan yang dilakukan meliputi penentuan tempat dan waktu penelitian, persiapan alat dan bahan serta mengurus perijinan pelaksanaan penelitian ke Dinas Pertanian setempat dan petani pemilik kebun untuk dijadikan titik pengamatan. Persiapan dilakukan 1 bulan sebelum penelitian dilakukan. Penentuan tempat penelitian ialah berdasarkan ketinggian tempat yaitu  $\pm 350$  m dpl dan  $\pm 450$  m dpl yang sudah ditentukan menggunakan GPS (*Global Positioning System*).

#### 3.4.2 Penentuan atau Pemilihan Sampel

Sampling ialah cara pengumpulan data dengan mengambil sebagian dari elemen atau anggota populasi untuk diselidiki. Sampel dipilih pada lokasi yang telah diketahui ketinggiannya. Penentuan lokasi yang sesuai dengan ketinggian dilakukan pada saat survei tempat menggunakan alat yang disebut GPS (*Global Positioning System*). Pemilihan sampel pada setiap ketinggian dengan cara memilih secara acak tanaman pisang pada satu ketinggian. Pada setiap ketinggian diambil masing-masing 10 tanaman sampel untuk setiap jenis pisang. Hal ini karena satu tanaman sebagai sampel ialah satu ulangan jadi 10 sampel tanaman berarti 10 ulangan. 2 tanaman untuk destruktif, 3 pengamatan morfologi awal dan 5 tanaman untuk panen. Jadi total sampel yang digunakan pada dua ketinggian adalah 40 tanaman atau 40 ulangan. Sampel yang dipilih termasuk populasi homogen karena jumlah tanamannya sedikit. Jumlah populasi pisang agung semeru pada ketinggian  $\pm 350$  m dpl adalah  $\pm 50$  tan/ha dan ketinggian  $\pm 450$  m dpl

adalah  $\pm 70$  tan/ha. Sedang, populasi pisang mas kirana pada ketinggian  $\pm 350$  m dpl adalah  $\pm 100$  tan/ha dan ketinggian  $\pm 450$  m dpl adalah  $\pm 225$  tan/ha. Setiap tanaman petani yang digunakan sebagai sampel dibeli dengan harga yang sesuai dengan harga pasar.

### 3.4.3 Pengamatan Lapang dan Laboratorium

Pengamatan pertumbuhan tanaman dimulai dari keluarnya daun bendera yang menandakan tanaman memasuki fase generatif. Perkembangan buah diamati mulai dari waktu keluarnya seludang buah/bunga/jantung pisang, waktu jari-jari buah kelihatan, waktu jari-jari buah terbuka sempurna (pisang agung semeru) dan jari-jari buah mulai terbuka (pisang mas kirana), serta waktu jari-jari buah terbuka seluruhnya (pisang mas kirana).

#### a. Pengamatan Suhu

Pengamatan suhu dilakukan dengan mengukur temperatur maksimum dan minimum lapangan. Waktu pengamatan ialah pukul 09.00 WIB setiap hari. Setelah pencatatan temperatur, indikator posisi suhu maksimum dan minimum dikembalikan atau diturunkan ke posisi awal. Nilai suhu yang dicatat pada hari (H), sebenarnya ialah nilai suhu pada hari sebelumnya (H-1).

#### b. Pengamatan Morfologi Awal (non-detraktif)

Pengamatan morfologi awal dibagi menjadi dua ialah morfologi fase vegetatif dan morfologi fase generatif. Morfologi fase vegetatif antara lain tinggi tanaman, jumlah daun pada waktu buah terbentuk, jumlah anakan dan lingkaran batang semu. Sedang, pengamatan morfologi awal fase generatif antara lain waktu munculnya daun bendera, waktu munculnya jantung pisang, waktu jari-jari mulai terlihat, waktu jari-jari terbuka sempurna dan waktu jari-jari terbuka seluruhnya.

##### 1) Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur mulai dari pangkal sampai dengan tempat munculnya buah. Pengukuran tinggi tanaman dengan menggunakan meteran 25 m. Pada saat pengukuran dibutuhkan kayu yang panjangnya 4-5 meter untuk mempermudah menegakkan meteran. Pengukuran tinggi tanaman bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan vegetatif tanaman pisang. Hal ini karena tinggi tanaman merupakan indikator pertumbuhan tanaman.

### **2) Jumlah Daun Pada Waktu Buah Terbentuk (lembar)**

Daun yang dihitung pada waktu buah terbentuk adalah daun yang masih segar dan masih sehat. Perhitungan daun dilakukan saat daun bendera sudah keluar. Perhitungan jumlah daun ini bertujuan untuk mengetahui hubungan banyaknya jumlah daun sebagai tempat fotosintesis tanaman terhadap tinggi atau rendahnya produksi pisang.

### **3) Jumlah Anakan Dalam Rumpun (buah)**

Anakan pisang yang dihitung adalah anakan yang tumbuh pada bonggol pisang. Anakan yang tumbuh disekitar tanaman tetapi tidak berasal dari bonggol pisang yang diamati tidak ikut dihitung. Perhitungan jumlah anakan bertujuan untuk mengetahui pengaruh jumlah anakan terhadap pertumbuhan tanaman utama. Hal ini karena jumlah anakan yang terlalu banyak akan meningkatkan kompetisi intra-spesies tanaman pisang yang nantinya dapat berpengaruh pada hasil produksi pisang.

### **4) Lingkar Batang Semu (Cm)**

Pengukuran diameter batang semu pisang adalah pada ketinggian 1 meter diatas permukaan tanah. Hal ini berdasarkan standar perhitungan karbon stok tanaman. Pengukuran lingkar batang ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan vegetatif pisang secara horizontal atau pertumbuhan kesamping.

### **5) Waktu Munculnya Daun Bendera**

Pengamatan munculnya daun bendera dilaksanakan pada waktu muncul daun pertama kali yang ukurannya lebih pendek jika dibandingkan dengan panjang daun lain yang sudah ada. Daun yang berukuran pendek inilah yang disebut sebagai daun bendera. Pengamatan munculnya daun bendera ini bertujuan untuk mengetahui kecepatan atau lama fase generatif tanaman yang dapat menentukan hasil tanaman.

### **6) Waktu Munculnya Jantung Pisang**

Pengamatan munculnya jantung pisang dilaksanakan pada saat jantung mulai terlihat keluar dari ujung tanaman pisang. Munculnya jantung pisang ini menunjukkan tanaman memasuki fase pembungaan yang dihitung dari waktu munculnya daun bendera.

### **7) Waktu Jari-jari Mulai Terlihat**

Pengamatan waktu jari-jari mulai terlihat ialah pada saat jantung pisang mulai membuka untuk pertama kali dan sudah terlihat jari-jari buahnya. Pengamatan waktu mulai terlihatnya jari-jari pisang ini ialah untuk mengetahui kecepatan jantung pisang untuk membuka yang dihitung dari waktu munculnya daun bendera. Pengamatan ini dilaksanakan karena kecepatan membukanya jari jantung pisang tidak sama antara tanaman satu dengan tanaman yang lain.

### **8) Waktu Jari-jari Terbuka Sempurna**

Pengamatan waktu jari-jari terbuka sempurna ialah pada saat jari-jari buah terbuka secara maksimal yang ditandai dengan terkelupasnya seluruh kelopak pembungkus jantung pisang. Pengamatan ini bertujuan untuk mengetahui kecepatan pertumbuhan jari buah pisang yang dihitung dari waktu munculnya daun bendera.

### **9) Waktu Jari-jari Terbuka Seluruhnya**

Pengamatan waktu jari-jari terbuka seluruhnya dilaksanakan pada saat jantung pisang sudah tidak menghasilkan buah dan sisir dalam kondisi yang maksimal. Waktu jari-jari terbuka seluruhnya ini ditandai dengan berhentinya pembentukan buah. Pisang yang telah terbuka seluruhnya kemudian dibuang ujung jantungnya. Hal ini karena jantung sudah tidak bisa berkembang dan akan menghambat pertumbuhan buah yang ada, selain itu juga untuk mencegah atau mengurangi serangan penyakit pada tanaman.

### **c. Pengamatan Destruktif**

Pengamatan destruktif setiap 5 hari sekali karena pisang memerlukan waktu kurang lebih 45 hari dari muncul daun bendera sampai masak pohon. Pengambilan sampel setiap 5 hari sekali ini untuk mengetahui pola pertumbuhan morfologi buah pisang pada fase generatif yang lebih jelas sehingga didapatkan waktu yang tepat untuk panen. Pengamatan destruktif dilakukan setelah semua jari-jari buah terbuka sempurna sampai dengan saat buah matang siap untuk dikonsumsi dalam kondisi suhu kamar atau termonitor. Tanaman yang digunakan untuk pengamatan destruktif adalah 2 tanaman untuk setiap varietas pada setiap ketinggian.

Pengambilan buah dilakukan secara acak karena pada pisang agung semeru ukuran buahnya hampir sama sedang pada pisang mas kirana sampel diambil secara acak pada setiap sisir bagian atas, tengah dan bawah. Sampel diambil dari satu tanaman yang sama (tanaman destruktif) dengan mengambil satu buah setiap kali pengamatan destruktif sehingga dapat dilakukan pengamatan sebanyak 7 kali. Pengamatan destruktif meliputi:

**1) Bobot Segar Jari Buah (g)**

Bobot segar jari buah diukur dengan cara menimbang satu buah sampel destruktif menggunakan timbangan analitik maupun timbangan duduk. Bobot segar jari buah buah yang diukur ialah seluruh bagian buah yaitu tangkai buah, kulit buah dan daging buah. Pengamatan bobot segar jari buah ini dilakukan setiap pengambilan sampel destruktif untuk mengetahui perkembangan bobot segar buah pisang selama pertumbuhan generatif tanaman.

**2) Bobot Kering Buah (g)**

Pengamatan bobot kering buah dilakukan pada setiap pengamatan destruktif. Pengamatan dilaksanakan dengan cara mengambil sampel buah destruktif sebanyak 10 g/buah. Sampel ini ditimbang menggunakan timbangan analitik agar hasilnya lebih tepat dan kemudian dibungkus dengan menggunakan kertas HVS untuk bagian dalam dan kertas semen untuk bagian luar sebagai tempat sampel yang telah dibungkus kertas HVS. Pengukuran berat kering sampel tersebut ialah dengan cara mengoven menggunakan oven dengan suhu 80<sup>0</sup>C selama 2 x 24 jam. Hasil berat kering yang didapat merupakan kandungan pati yang ada pada buah. Pengamatan bobot kering buah ini dilakukan di ruang pengovenan yang ada di laboratorium klimatologi fakultas pertanian Universitas Brawijaya.

**3) Kadar Gula Buah (Brix)**

Kadar gula buah dilakukan pada setiap pengamatan destruktif. Pengukuran kadar gula pada saat pengamatan destruktif bertujuan untuk mengetahui terjadinya peningkatan gula buah sehingga didapatkan waktu panen buah pada kadar gula yang tepat. Kadar gula buah diukur dengan menggunakan alat yang disebut *Hand refractometer*. Sistem kerja alat ini adalah dengan mendeteksi kadar gula yang ada pada sari buah. Prinsip kerja dari refraktometer sesuai dengan namanya adalah

dengan memanfaatkan refraksi cahaya. Indeks bias *Hand refractometer* sudah dikonversikan sehingga kadarnya dapat langsung dibaca. *Hand refractometer* digunakan untuk mengukur kadar zat tertentu saja dan terbatas jika kadar tidak terbaca misalnya terlalu pekat maka harus di encerkan. Hasil akhir dikalikan dengan pengenceran. *Hand refractometer* brik untuk gula ialah 0 – 32 %.

Penggunaan *refractometer* ialah dengan meneteskan larutan yang akan diukur pada prisma refrak dan hasilnya dapat langsung dibaca. Pada waktu meneteskan larutan tidak boleh ada gelembung udara. Terjadinya Pembiasan karena cahaya menembus median yang lebih rapat indeks bias dipengaruhi oleh temperatur dan tekanan. Semakin tinggi temperatur atau semakin rendah tekanan maka kerapatan median semakin kecil. Pengujian kadar gula buah dilakukan di lapang karena *hand refractometer* dapat dibawa dengan mudah ke lapang.

#### **4) Panjang Buah (Cm)**

Pengamatan panjang buah dilakukan dengan menggunakan meteran kain. Panjang buah diukur dari pangkal buah hingga ujung buah. Pengukuran panjang buah bertujuan untuk mengetahui kualitas produksi buah pisang agung semeru dan mas kirana pada dua ketinggian yang berbeda. Panjang buah menentukan kualitas pada saat *grading* atau pengelompokan berdasarkan mutu buah.

#### **5) Lingkar Buah atau Diameter Buah (Cm)**

Pengamatan diameter buah dilakukan dengan cara mengukur hasil stempel potongan melintang buah pada kertas millimeter blok. Cara lain yang dapat dilakukan adalah dengan mengukur diameter buah menggunakan jangka sorong. Pada pisang mas kirana bagian yang diukur diameternya adalah buah pada sisir bagian atas, tengah dan bawah. Sampel diambil pada masing-masing bagian sisir sebanyak 1 buah sisir<sup>-1</sup>. Sedang, pisang agung cukup pada satu sisir saja, bisa pada sisir pertama atau sisir kedua. Hal ini karena jumlah sisir pisang agung semeru sebanyak 1-2 sisir.

#### **d. Pengamatan Panen**

Pengamatan panen dilakukan saat buah telah masak fisiologis. Jumlah tanaman sampel yang digunakan untuk pengamatan panen sebanyak 5 tanaman untuk setiap jenis pisang pada setiap ketinggian. Pengamatan panen dilakukan di lahan dan di laboratorium. Variabel pengamatan yang digunakan antara lain berat

tandan, jumlah sisir tandan<sup>-1</sup>, jumlah jari buah sisir<sup>-1</sup>, kadar gula, panjang jari buah dan lingkaran jari buah.

#### 1) **Bobot Tandan (Kg)**

Pengamatan bobot tandan buah dilakukan untuk mengetahui bobot seluruh bagian pisang yang dipanen termasuk bonggol pisangnya. Hal ini karena dalam sistem penjualan secara utuh (bukan timbangan) besar kecilnya bonggol menentukan kenampakan fisik. Selain itu, dengan mengetahui bobot tandan buah maka dapat diketahui produktivitas tanaman. Pengukuran bobot tandan dengan menggunakan timbangan duduk 15 kg.

#### 2) **Jumlah Sisir Tandan<sup>-1</sup> (buah)**

Pengamatan jumlah sisir per tandan dilakukan dengan cara menghitung tiap sisir buah dalam satu tandan. Perhitungan jumlah sisir tiap tandan bertujuan untuk mengetahui besarnya produktivitas pisang. Hal ini karena jumlah sisir dapat menentukan tingginya tandan, besar kecilnya jari buah dan jumlah jari buah. Selain itu dalam sistem penjualan timbangan (pisang mas kirana) banyaknya sisir akan menentukan hasil penjualan yang didapat.

#### 3) **Jumlah Jari Buah Sisir<sup>-1</sup> (buah)**

Penghitungan jari-jari buah pada pisang agung semeru dan pisang mas kirana dilakukan untuk mengetahui perbandingan jumlah jari buah terhadap besar kecilnya ukuran buah setiap sisir dalam tandan. Semakin besar jumlah jari buah maka ukuran buah akan semakin kecil dan sebaliknya. Perhitungan dilakukan dengan menghitung jumlah buah pada setiap sisir setelah jantung pisang dipotong. Sedang untuk menghitung rata-rata dalam setiap sisir adalah dengan membagi jumlah jari-jari buah yang ada pada satu tandan dibagi dengan jumlah sisir yang ada.

#### 4) **Kadar Gula (Brix)**

Pengamatan kadar gula buah dilakukan dengan menggunakan *hand refractometer*. Pengamatan dilakukan dengan cara memeras sari buah menggunakan kain kemudian meneteskan cairan sari buah tersebut pada lensa refrakto. Hasil pembacaannya memiliki satuan brix. Pengamatan kadar gula dilakukan pada waktu setelah panen dan setiap tiga hari sekali sampai jari buah pisang tersebut mengalami *senescense* (kerusakan fisiologis).

### 5) Panjang dan Lingkar Jari Buah (cm)

Pengamatan panjang buah dilakukan dengan menggunakan meteran kain. Panjang buah diukur dari pangkal buah hingga ujung buah. Pengukuran panjang buah bertujuan untuk mengetahui kualitas produksi buah pisang agung semeru dan mas kirana pada dua ketinggian yang berbeda. Panjang buah menentukan kualitas pada saat pengelompokan (*grading*) berdasarkan mutu buah. Sedang, pengamatan lingkar buah atau diameter buah dilakukan dengan cara mengukur hasil stempel potongan melintang buah pada kerta millimeter blok. Cara lain yang dapat dilakukan adalah dengan mengukur diameter buah menggunakan jangka sorong. Pada pisang mas kirana bagian yang diukur diameternya adalah buah pada sisir bagian atas, tengah dan bawah. Sampel diambil pada masing-masing bagian sisir sebanyak 1 buah sisir<sup>-1</sup>. Sedang, pisang agung cukup pada satu sisir saja, bisa pada sisir pertama atau sisir kedua.

#### 3.4.4 Koleksi dan Analisa Data

Data yang diperoleh berupa data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif. Data yang ada disajikan dalam bentuk tabel data dan grafik data agar dapat menunjukkan perkembangan tanaman pada fase generatif dan dapat membandingkan hasil pengamatan pada tanaman pisang di setiap ketinggian. Sedang, grafik data yang dapat digunakan adalah jenis grafik batang atau balok dan grafik garis.

Analisa data dilakukan dengan memperkirakan atau memperhitungkan besar pengaruh secara kuantitatif dari perubahan suatu kejadian terhadap kejadian lainnya. Analisa data juga dengan menguraikan keseluruhan menjadi komponen-komponen yang lebih kecil untuk mengetahui bagian yang memiliki sifat menonjol, melakukan perbandingan antar bagian dengan menggunakan nilai rasio atau selisih serta melakukan perbandingan perbandingan antar bagian dengan keseluruhan dengan memakai proporsi (%) kemudian menyimpulkannya (Hasan, 2003)

### 3.4.5 Pengolahan Data dan Penulisan Laporan

Pengolahan data hasil pengamatan dianalisis menggunakan uji t taraf 5 % dengan selang kepercayaan 95% dengan menggunakan program SPSS 16. Uji yang digunakan ialah *independent sampel t test* atau uji dua sampel bebas (tidak ada hubungan) untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan rata-rata antara dua populasi dengan melihat rata-rata dua sampelnya.

