



**PENGARUH PEMBERIAN NUTRISI SUPLEMEN PADA BAGIAN UJUNG  
TANDAN BUAH PISANG MAS KIRANA (*Musa acuminata* C.)  
TERHADAP PERFORMANSI FISIK BUAH**

**SKRIPSI**

Oleh:  
**MOHAMAD DENY RACHMADAN**  
**NIM 100210103048**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2015**

## BAB I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sebagian besar penduduk Indonesia bermata pencaharian dari sektor pertanian dengan berbagai macam jenis komoditas pangan. Produk Domestik Bruto (PDB) sub sektor tanaman perkebunan pada triwulan III tahun 2014 meningkat sebesar Rp. 61,86 triliun. Dalam aspek ekonomi, hortikultura memegang peranan penting dalam sumber pendapatan petani, perdagangan, industri, maupun penyerapan tenaga kerja. Bahkan secara nasional komoditas hortikultura mampu memberikan sumbangan PDB secara signifikan (Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jendral Hortikultura, 2011).

Pembangunan sub sektor tanaman hortikultura bertujuan untuk memperkuat perekonomian petani dan keluarga agar lebih baik, lebih sejahtera, profesional dengan lingkungan yang terpelihara dan lestari (Buletin PDB Sektor Pertanian, 2008).

Produk hortikultura meliputi sayur-sayuran dan buah-buahan memiliki peranan penting dalam meningkatkan mutu gizi dalam makanan sehari-hari yang sangat dibutuhkan oleh setiap individu. Komoditi buah-buahan adalah salah satu subsektor pertanian hortikultura yang terus meningkat jumlah konsumsinya sejalan dengan pertumbuhan jumlah penduduk.

Menurut Pusat Kajian Buah Tropika (2009), permintaan akan kebutuhan produk hortikultura, khususnya buah-buahan akan terus mengalami peningkatan dan perkiraan pada tahun 2015 akan mencapai 20 juta ton. Menurut data Badan Pusat Statistik (2011), komoditi buah-buahan mengalami peningkatan persentase terbesar (0,44 persen) pada pengeluaran konsumsi makanan dibandingkan komoditi kacang-kacangan yang mengalami penurunan sebesar 0,08 persen serta kelompok bahan makanan lainnya juga mengalami penurunan di tahun 2010.

Komoditas buah unggulan Indonesia yang dapat bersaing di pasar Internasional diantaranya adalah pisang, mangga, manggis, jeruk, salak, pepaya,

nenas, rambutan, durian, semangka, nangka, dan duku (Badan Pusat Statistik, 2011). Produksi tanaman buah-buahan paling tinggi adalah buah pisang yaitu 5.037.472 ton pada tahun 2006, 5.454.226 ton pada tahun 2007, 6.004.615 ton pada tahun 2008, 6.373.533 ton pada tahun 2009 dan 5.755.073 ton pada tahun 2010 (Badan Pusat Statistik, 2011)

Produksi pisang di Indonesia dari 2009 - 2012 mengalami peningkatan yang cukup signifikan dengan capaian sebesar 6,37 juta ton di tahun 2009, kecuali di tahun 2010 mengalami penurunan sebesar 8,77% dibandingkan tahun sebelumnya. Sentra produksi pisang terdapat di 3 (tiga) provinsi yaitu Jawa Barat, Jawa Timur dan Jawa Tengah (Buletin Konsumsi Pangan, 2013). Produksi pisang pada tahun 2012 meningkat 2,25 % dibandingkan dengan produksi pada tahun 2011. Hal ini disebabkan adanya peningkatan produksi pisang dari pertanaman 2 (dua) tahun terakhir yaitu Kabupaten Lampung Selatan, Cianjur, Lumajang, Sukabumi dan Malang (Kementrian Pertanian, Direktorat Jenderal Hortikultura, 2012).

Secara khusus, keragaman varietas pisang di Jawa Timur sangat tinggi dan berpeluang besar dikembangkan sebagai sumber ekonomi petani. Beberapa varietas pisang yang berkembang mempunyai nilai jual yang tinggi dan digemari oleh konsumen. Kabupaten Lumajang merupakan salah satu wilayah yang mempunyai plasma nutfah pisang yang beragam di Jawa Timur. Plasma nutfah pisang tersebut belum banyak yang didayagunakan secara optimal. Kendalanya adalah belum diperolehnya data rinci tentang karakter masing-masing kultivar (Dinas Pertanian Kabupaten Lumajang, 2002).

Salah satu varietas pisang yang cukup potensial adalah Mas Kirana. Pisang tersebut memiliki keunggulan dibandingkan pisang lain yakni produktivitas tinggi, bentuk buah bulat berisi (gilig), lingir buah hampir tidak tampak, kulit buah berwarna kuning bersih, dan daging buah berwarna kuning cerah dengan rasa manis legit. Bentuk buah yang cukup menarik dan rasa manis yang dimiliki pisang Mas Kirana, memberikan daya tarik tersendiri bagi para konsumen. Sehingga wajar bila varietas pisang Mas Kirana telah dipasarkan ke luar daerah Lumajang, bahkan pernah

diekspor ke mancanegara seperti Singapura, China, Jepang, dan Taiwan. Prahardini (2010) menyatakan bahwa buah pisang Mas Kirana menjadi pilihan utama karena warna buah menarik, rasa daging buah manis dan segar, teksturnya renyah. Produksi pisang di Kabupaten Lumajang, telah memberikan keuntungan besar bagi masyarakat setempat, dan berhasil mengantarkan Kabupaten Lumajang dikenal dunia karena potensi pisang (Unit Keuangan dan UMKM, Bank Indonesia Malang, 2013). Di Kabupaten Lumajang, Jawa Timur, kita dapat menemukan buah pisang mas kirana dan buah tersebut hanya tumbuh di lereng Gunung Semeru dengan ketinggian 3.676 meter dari permukaan laut (mdpl), sehingga tidak ditemukan di daerah lain (Solicha, 2011).

Produktivitas tanaman ditentukan oleh interaksi antara lingkungan dan faktor genetik. Faktor lingkungan dapat dimodifikasi dengan memperhitungkan efisiensi pengelolaannya dengan pengaturan jarak tanam, penggunaan bibit, dan pemupukan yang sesuai, sehingga tanaman dapat berproduksi dengan optimal (Pola Pembiayaan Usaha Budidaya Pisang Mas Kirana, 2013).

Prayit dalam Wahyu (2013), menyatakan bahwa bukan banyaknya penjualan yang diutamakan, karena sampai kapanpun tidak akan terpenuhi banyaknya permintaan dari luar, yang harus terpenuhi adalah kualitas terbaik yang meningkatkan nilai jual sehingga produk pisang tidak dianggap remeh dan memiliki pasar tersendiri.

Upaya yang dilakukan untuk peningkatan mutu terhadap pisang mas Kirana, pemerintah Kabupaten Lumajang melalui Dinas Pertanian Kabupaten Lumajang adalah melakukan program pendampingan dan pembinaan petani dengan penerapan sistem jaminan mutu pada pisang mas Kirana di Kabupaten Lumajang khususnya Kecamatan Senduro sehingga pisang mas Kirana sampai dikenal di tingkat nasional. Penerapan SPO (Standar Prosedur Operasional) pada pisang mas Kirana tersebut merupakan upaya untuk menghasilkan buah pisang mas Kirana yang sesuai dengan keinginan konsumen (Direktorat Budidaya Tanaman Buah, 2006).

Pisang mas kirana dipasarkan ke berbagai pasar modern atau supermarket di pulau jawa dan bali memiliki standar sesuai dengan permintaan pasar. Standar pisang

mas yang berlaku adalah standar kelas A dan standar kelas B. Standar kelas A memiliki kriteria bobot/ sisir 0,9 – 2,5 kg, panjang buah utuh 70 – 100 mm dan diameter buah utuh 24 – 32 mm. Sedangkan standar kelas B memiliki kriteria bobot/ sisir 0,6 – 0,89 kg, panjang buah utuh kurang dari 70 mm dan diameter buah utuh kurang dari 24 mm (Direktorat Jenderal Holtikultura, 2008). Adanya standar kelas tersebut karena ukuran buah dalam satu tandan tidak sama baik besar maupun tingkat kematangan. Untuk kualitas B, biasanya pisang disalurkan untuk dijual di pasar tradisional. Sedangkan untuk kualitas A, disalurkan ke distributor untuk kemudian dijual ke pasar swalayan di kota-kota besar di seluruh Jawa Timur hingga Indonesia (Frannoto, 2011). Pada fenomena lapang pisang Mas Kirana memiliki tiga standar kelas yaitu standar kelas A, standar kelas B dan standar kelas C. Tetapi standar kelas C tidak dapat dipasarkan karena tidak memenuhi standar kelas pasar (Direktorat Jenderal Holtikultura, 2008).

Pemupukan yang berimbang mampu memberikan pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik, tahan terhadap kerebahan, tahan terhadap hama dan penyakit, dan mampu meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil (Prihatini, 2012). Secara umum unsur hara yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman adalah nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Ketiga unsur ini dikenal sebagai unsur hara makro yang esensial (Untung, 2001). Hara nitrogen merupakan unsur makro yang sangat penting untuk pertumbuhan dan produksi tanaman, akan tetapi ketersediaannya di dalam tanah selalu rendah sehingga perlu upaya untuk menambah agar tanaman dapat tumbuh dan menghasilkan secara memuaskan (Agrisistem, 2008). Musa dalam Haris (2008) menyatakan bahwa kombinasi perlakuan pupuk 350 kg urea ha<sup>-1</sup>+ 100 kg ZA ha<sup>-1</sup> + 175 kg SP36 ha<sup>-1</sup>+ 75 kg KCl ha<sup>-1</sup> pada varietas jagung C-7 di kabupaten Gowa, memberikan hasil produksi 8,3896 ton ha<sup>-1</sup> pipilan kering.

Ada dua cara pemupukan, yaitu memupuk melalui akar tanaman yaitu segala macam pupuk yang diberikan kepada tanaman lewat akar. Tujuannya adalah mengisi tanah dengan hara yang dibutuhkan oleh tanaman, supaya tanaman yang ditanam di atasnya tumbuh subur dan memberikan hasil yang memuaskan. Yang kedua

memupuk dengan cara disemprotkan ke daun tanaman Pupuk yang dilarutkan ke dalam air dengan konsentrasi sangat rendah kemudian disemprotkan langsung kepada daun dengan alat penyemprot biasa (hand sprayer) (Gerbang Pertanian, 2010).

Pohon pisang, ada kalanya saat berbuah, tidak seperti yang diharapkan, dengan pohon yang subur, tinggi, namun memiliki buah yang kurang maksimal, dengan isi yang tepos dan tidak kencang. Setelah dikupas menjadi semakin kecil dan hanya sekali gigit saja dalam satu buahnya (Supriadi, 2013).

Untuk mendapatkan hasil yang maksimal dari pohon pisang dengan kondisi buah yang ekstra, dapat juga dengan melakukan pemupukan pada bagian ujung, tepatnya di tangkai tempat jantung/tongkol pisang. Caranya adalah dengan memotong tangkai tempat tongkol pisang menggantung, kemudian mengambil pupuk jenis Urea/NPK/KCl yang fungsinya untuk pertumbuhan buah pada tanaman. Memasukkan pupuk tersebut kedalam plastik, membuka plastik tersebut lalu memasukkan tangkai yang sudah dipotong tadi keplastik yg sudah di isi pupuk (tangkai jangan sampai mengenai pupuk) kemudian mengikatkan plastik dengan kencang pada tangkai pisang tersebut. Tujuannya agar pemasakan buah akan lebih awal dan buah yang dihasilkan penuh berisi dan matang serempak (Supriadi, 2013). Pada jaman dahulu masyarakat juga sering melakukan teknik pemupukan pada bagian ujung yang bertujuan untuk meningkatkan hasil pisang lebih baik.

Adanya fenomena antara petani yang dulunya menggunakan teknik budidaya pisang Mas Kirana dengan melakukan pemberian butrasi suplemen pada bagian ujung tundun buah pisang dengan penerapan SPO (Standar Prosedur Operasional) untuk meningkatkan hasil performansi fisik Pisang Mas Kirana di Kabupaten Lumajang maka dilakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Pemberian Nutrisi Suplemen pada Bagian Ujung Tundun Buah Pisang Kirana (*Musa acuminata*) terhadap Performansi Fisik Buah”.

## 1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan, maka dapat dirumuskan beberapa masalah diantaranya adalah :

- a. Adakah pengaruh nutrisi suplemen terhadap diameter buah pisang Mas Kirana (*Musa acuminata C.*)?
- b. Adakah pengaruh nutrisi suplemen terhadap panjang buah pisang Mas Kirana (*Musa acuminata C.*)?
- c. Adakah pengaruh nutrisi suplemen terhadap massa dan warna kulit buah pisang Mas Kirana (*Musa acuminata C.*)?

## 1.3 Tujuan penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang akan diteliti, terdapat beberapa tujuan yang ingin dicapai, diantaranya yaitu:

- a. Untuk mengetahui pengaruh nutrisi suplemen terhadap diameter buah pisang Mas Kirana (*Musa acuminata C.*).
- b. Untuk mengetahui pengaruh nutrisi suplemen terhadap panjang buah pisang Mas Kirana (*Musa acuminata C.*).
- c. Untuk mengetahui. pengaruh nutrisi suplemen terhadap massa dan warna kulit buah pisang Mas Kirana (*Musa acuminata C.*).

## 1.4 Batasan masalah

Untuk mengurangi terjadinya kerancuan dalam menafsirkan masalah yang terkandung di dalam penelitian ini, maka permasalahan yang dibahas dibatasi dalam :

- a. Lokasi penelitian di area perkebunan Mas Kirana yang monokultur di Dusun Krajan Tengah RW 06 RT 02 Desa Jokarto Kecamatan Tempeh Kabupaten Lumajang.
- b. Buah Pisang yang digunakan adalah buah pisang Mas Kirana (*Musa acuminata C.*)

- c. Buah pisang yang diteliti adalah buah pada batang buah mekar pertama pada ujung tandun buah yang sudah tidak mengalami pembungaan.
- d. Tanaman pisang yang diteliti adalah pohon yang memiliki ukuran yang sama.
- e. Performansi fisik buah dalam penelitian ini dibatasi pada aspek diameter, panjang, massa dan warna kulit buah pisang Mas Kirana.

## **1.5 Manfaat penelitian**

### **1.5.1 Manfaat bagi peneliti**

- a. Dapat menambah pengetahuan khususnya dalam bidang ekologi eksperimental.
- b. Dapat mengetahui pengaruh nutrisi suplemen terhadap ukuran performansi fisik buah.

### **1.5.2 Manfaat bagi masyarakat**

- a. Memberikan informasi kepada masyarakat mengenai nutrisi suplemen dapat berpengaruh positif yaitu meningkatkan ukuran performansi fisik buah.
- b. Dapat memberikan sumbangan pemikiran sebagai motivasi dan referensi dalam rangka melakukan penelitian lebih lanjut.
- c. Dengan adanya penelitian ini diharapkan memberikan informasi dalam bidang pendidikan dan pertanian sehingga hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai tindak lanjut dalam upaya peningkatan kualitas buah pisang.
- d. Dengan adanya penelitian ini diharapkan mampu meningkatkan hasil pertanian dan teknologi pertanian sehingga efektif dan efisien untuk dimanfaatkan.

## BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman Pisang Mas (*Musa acuminata* C.)

#### 2.1.1 Klasifikasi Tumbuhan Pisang Mas

Tanaman pisang yang tersebut di Jawa pada umumnya terdiri atas tiga kelompok sesuai dengan arah pertumbuhan tandan buah. Mempunyai tandan tegak ke atas ( *Musa ornata* ) dan merunduk ke bawah ( *Musa paradisiaca* ) (Sunarjono, 2000).

Tanaman pisang yang ada sekarang diduga merupakan hasil persilangan alami dari pisang liar dan telah mengalami domestikasi selama puluhan hingga ratusan tahun dalam pembudidayaan. Nenek moyang pisang tersebut adalah jenis pisang berbiji yang dapat ditemukan di daerah Indo-Malaysia. Nenek moyang pisang tersebut adalah *M. acuminata Colla*, diploid dan berbiji. *M. acuminata Colla* merupakan nenek moyang dari segala jenis pisang meja yang ada sekarang. Dari persilangan alami diperbanyak secara vegetatif oleh manusia, dan karena pengaruh lingkungan setempat menyebabkan terciptanya jenis baru yang kemudian mampu menghasilkan sifat partenokarpi dan sterilitas yang tinggi. Pisang triploid mungkin berasal dari hasil penataan kromosom, karena ternyata lebih vigor dibandingkan dengan diploid (Ashari, 1995) .

Persilangan secara alami terus terjadi dengan adanya peran jenis pisang liar lain, yaitu *M. balbisiana Colla* yang diploid. Jenis pisang liar ini terdapat di India, Filipina dan Papua Nugini, tetapi tidak terdapat di Malaysia. Dengan proses persilangan alami sebagaimana di atas, maka proses terbentuknya jenis baru ( pisang buah atau meja ) terus berlangsung, menghasilkan tanaman yang tetraploid, triploid dan sebagainya. Jenis baru ini ternyata lebih tahan panas dibandingkan dengan tetuanya, serta lebih toleran terhadap beberapa jenis penyakit. Dari asia tenggara pisang terus menyebar luas ke semua negara tropik serta subtropik, baik di Asia, Amerika, Afrika maupun Australia (Ashari, 1995).

Kedudukan tanaman pisang dalam sistematika (taksonomi) tumbuhan diklasifikasikan sebagai berikut.

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Viridaeplantae
Division	: Tracheophyta
Subdivision	: Spermatophyta
Class	: Magnoliopsida
Superorder	: Lilianae
Order	: Zingiberales
Family	: Musaceae
Genus	: Musa L.
Species	: <i>Musa acuminata</i> Colla

Sumber: <http://www.itis.gov>

### 2.1.2 Morfologi Tanaman Pisang

Tanaman pisang merupakan tanaman herba tahunan yang mempunyai sistem perakaran dan batang di bawah tanah. Pohon pisang berakar rimpang yang berpangkal pada umbi batang. Batang yang berdiri tegak di atas tanah dan terbentuk dari pelepah daun yang saling menelungkup dan disebut batang semu. Tinggi batang semu berkisar antara 3,5 – 7,5 meter (Satuhu & Supriyadi, 2000).

Pangkal batang yang berbentuk membulat, besar merupakan sifat khas tanaman pisang (Aswandi, 2012). Bonggol batang ini merupakan sifat khas rhizoma dari tanaman monocotyledoneae yang dapat menumbuhkan anakan baru. Bila rizoma dibelah dari atas ke bawah terlihatlah bagian paling tengah yang disebut centrak cylinder, sedangkan lapisan luarnya disebut cortex. Bagian di atasnya merupakan tempat tumbuh batang yang terdiri dari pelepah-pelepah.

Bonggol pisang merupakan bagian bawah batang tanaman pisang yang berada di bawah permukaan tanah. Dari bonggol batang ini, tumbuh perakaran yang berfungsi seperti perakaran individu baru. Di bagian tersebut tumbuh suatu tonjolan

dengan titik tumbuh baru. Struktur batang pisang berbeda dengan tanaman berkayu, karena merupakan batang palsu yang tersusun dari pelepah-pelepah yang terbungkus berimpitan.

Helaian daun berbentuk lanset tipis, mempunyai tangkai daun yang lunak, dengan pelepah yang berhimpitan menjadi satu bagian pada batang yang lunak. Helaian daun mengembang dibantu urat daun, bentuknya ditentukan oleh jenis tanaman (klon), kesuburan dan jenis tanah, serta lingkungan tumbuhnya. Panjang helaian daun, selain ditentukan oleh berbagai faktor di atas juga ditentukan oleh umur tanaman. Pada tanaman muda, panjang helaian daun berkisar antara 30 cm – 50 cm, kemudian umurnya meningkat dewasa panjangnya menjadi bertambah sampai 125 cm – 165 cm. Mejelang berbunga, panjang helaian daun berkurang kembali sampai 120 cm – 125 cm. Jumlah daun-daun peningkatannya juga ditentukan oleh umur serta jenisnya.

Bunga pisang yang disebut jantung atau ontong keluar (tumbuh) dari ujung batang. Susunan bunga terdiri atas daun-daun pelindung yang saling menutupi dan bunga-bunganya terletak pada tiap ketiak diantara daun pelindung membentuk sisir. Bunga pisang termasuk bunga berjumlah satu. Letak bunga betina berada di bagian pangkal, sedangkan bunga jantan di tengah dan bunga sempurna di bagian ujung (Rukmana 1999).

Tanaman pisang selama pembungaan tidak mengalami pembuahan (parthenocarpy), sehingga di dalam bakal buahnya tidak akan terdapat biji (terkecuali pisang batu/klutuk). Bentuk, warna dan rasa buah digunakan untuk menentukan jenis/klon tanaman pisang. Lama kemasakan buah sejak jantung sampai buah tua tergantung dari suhu dan kelembaban udara. Pada bulan-bulan bersuhu hangat lamanya berkisar 80 hari, sedangkan pada bulan-bulan dingin berkisar 180 hari.

Pada umur 1 tahun rata-rata pisang sudah berbuah. Saat panen ditentukan oleh umur buah dan bentuk buah. Ciri khas panen adalah mengeringnya daun bendera. Buah yang cukup umur untuk dipanen berumur 80-100 hari dengan siku-siku buah yang masih jelas sampai hampir bulat.

Pertumbuhan dan perkembangan bunga pisang makin memanjang bersamaan dengan membentuknya rangkaian bunga jantan/betina, dimulai dari ujung batang (titik tumbuh) dengan panjang tangkai 15 cm – 20 cm, bahkan sampai 150 cm bila jantung tidak dipotong. Perkembangan bakal buah sejak sehari sebelum membuka sampai 30 hari sesudah membuka, bertambah panjang 5 mm – 195 mm dengan rata-rata pertambahan panjang 3 mm – 4,5 mm per hari.

Membersihkan daun sekitar tandan terutama daun yang sudah kering. Selain itu membuang buah pisang yang tidak sempurna yang biasanya pada 1-2 sisir terakhir. Kemudian buah dibungkus/dikerodong dengan kantong plastik warna biru ukuran 100 cm x 45 cm. Hal ini dilakukan untuk melindungi buah dari kerusakan oleh serangga atau karena gesekan daun. Setelah dibungkus, tandan yang mempunyai masa pematangan yang sama dapat diberi tanda (misal dengan tali rafia warna yang sama). Hal ini untuk menentukan waktu panen yang tepat sehingga umur dan ukuran buah seragam. Agar tanaman tidak roboh sebelum buah dipanen, maka dapat ditopang dengan bambu atau dengan mengikat pangkal tandan dengan kabel atau tali yang dibentang diantara barisan tanaman pisang.

### **2.1.3 Syarat Tumbuh Pisang**

Pisang merupakan tanaman dataran rendah tropika basah (Sunarjono, 1990). Tanaman ini dapat tumbuh di sembarang tempat namun agar produktivitasnya optimal, sebaiknya ditanam di daerah dataran rendah dengan ketinggian tempat di bawah 1000 mdpl (di atas permukaan laut) (Satuhu & Suriyadi 1999). Pada umumnya, tanaman pisang tumbuh dan berproduksi secara optimal di daerah yang mempunyai ketinggian antara 400 – 600 m dpl (Rukmana, 1999).

Menurut Sunarjono (1990). Iklim memegang peranan penting dalam penentuan jenis dan kultivar tanaman. Keberhasilan produksi tanaman mensyaratkan penggunaan sumber daya iklim, seperti penyinaran matahari, karbon dioksida, dan air secara efisien (Setiawan, 2009). Pisang merupakan tanaman buah-buahan yang menghendaki tipe iklim basah dengan suhu panas yang berkisar antara 22<sup>0</sup> – 35<sup>0</sup> C .

Curah hujan 1000 – 3000 mm per tahun. Sedangkan suhu optimumnya  $26^{\circ} - 30^{\circ} \text{C}$ . Tempat penanaman pisang yang baik adalah tempat yang mendapat sinar matahari atau terbuka. Di daerah atau tempat yang terlindung, tanaman pisang akan terhambat pertumbuhannya. Tiupan angin yang terlalu kencang kurang baik terhadap tanaman pisang karena dapat menyebabkan helaian daun sobek (Rukmana, 1999). Tanaman pisang mempunyai sistem perakaran yang dangkal, sehingga untuk pertumbuhan yang optimal dibutuhkan lapisan tanah atas (top soil) yang subur, gembur, dan mengandung bahan organik (Rukmana, 1999). Tanaman ini tahan terhadap kekeringan atau kekurangan air karena perakarannya banyak mengandung air. Pemberian air pada waktu musim kemarau sangat diperlukan terutama bila tanaman sedang berbuah dan berbunga. Pisang yang ditanam di tanah yang kritis juga dapat menghasilkan. Jenis tanah yang sesuai untuk tanaman.

Pisang dapat tumbuh baik pada tanah liat yang mengandung kapur atau tanah alluvial dengan pH antara 4,5 – 7,5 sehingga tanaman pisang yang tumbuh di tanah berkapur sangat baik. Di daerah yang memiliki musim kering antara 4 – 5 bulan, tanaman pisang masih dapat tumbuh subur apabila kedalaman air tanah tidak lebih dari 150 cm di bawah permukaan tanah. Kedalaman air tanah yang sesuai untuk tanaman pisang adalah 50 – 200 cm di bawah permukaan tanah (Satuhu & Supriyadi, 1999).

#### **2.1.4 Budidaya Tanaman Pisang**

Menurut Dinas Pertanian Kabupaten Lumajang (2006), langkah-langkah budidaya pisang mas Kirana dengan menerapkan SPO (Standar Prosedur Operational) adalah sebagai berikut :

##### **1) Pemilihan Lokasi**

Lahan yang bebas hama dan penyakit endemis, subur dengan lapisan top soil tanah dan kandungan bahan organik yang cukup sesuai dengan pisang mas Kirana.

## 2) Pembersihan Lahan

- a. Lahan dibersihkan dari tanaman pengganggu.
- b. Untuk pertanaman monokultur, lahan disekitar tanaman dibersihkan dari gulma dan naungan
- c. Untuk pertanaman tumpang sari, dilakukan peropesan cabang atau ranting yang diperkirakan mengganggu tanaman utama
- d. Buang kotoran-kotoran, daun-daun dan ranting bekas pangkasan yang dapat menjadi sumber penularan dan vektor hama dan penyakit
- e. Penyiapan saluran air atau parit kebun yang bebas dari rumput, sampah dedaunan serta kayu yang menyumbat (untuk lokasi yang sistem drainasenya kurang baik)
- f. Setelah digunakan semua peralatan dicuci dan disimpan.

## 3) Pengajiran

Membuat tanda dengan menggunakan ajir dengan mengacu pada jarak tanam yang menjamin tanaman dapat tumbuh optimum kemudian membuat jarak tanam dengan jarak 3 x 3 m.

## 4) Menentukan Waktu Tanam

- a. Menghubungi kantor meteorologi terdekat atau instansi terkait untuk mendapatkan data iklim sepuluh tahun terakhir
- b. Menentukan rata-rata curah hujan bulana untuk mengetahui bulan basah daerah (curah hujan bulanan > 120 mm/bulan)
- c. Menetapkan bulan basah di daerah tersebut
- d. Awal tanam yang baik pada musim penghujan sampai dengan pertengahan musim penghujan (tiga bulan pertama bulan basah).

#### 5) Penyediaan Benih

Tanaman pisang mas Kirana dapat diperbanyak dengan anakan dan bonggolnya. Tanaman yang diperbanyak dengan anakan diperoleh dari tunas (*sucker*) yang tumbuh pada bonggolnya. Benih yang berupa anakan dapat ditanam langsung dilapang sedangkan yang masih berupa anakan/rebung ditanam dipolybag. Benih pisang yang berasal dari bonggolnya siap tanam setelah berumur 3-4 bulan dan sudah mencapai ketinggian 75 cm.

#### 6) Pembuatan Lubang Tanam

Lubang dibuat dengan ukuran panjang 60 cm, lebar 60 cm dan kedalaman 50 cm. Pada saat pelubangan tanah lapisan atas dan tanah lapisan bawah dipisahkan agar tidak tercampur. Lubang tanam dibuat 1-2 bulan sebelum tanam dan lubang tanam dibiarkan terbuka selama 2 minggu agar mendapatkan penyinaran matahari dan aerasi udara dapat lebih ditingkatkan. Setelah dipakai semua peralatan dicuci dan disimpan.

#### 7) Penanaman

Penanaman dilakukan 2 minggu setelah penutupan lubang dan lubang tanam (yang sudah ditutup/ditimbun) dilubangi kembali seukuran polybag untuk benih yang berasal dari kultur jaringan dan sebesar bonggol untuk benih yang berasal dari anakan. Pemasukan benih yang telah dipersiapkan dengan bekas potongan pohon induk pada arah barisan yang diinginkan kemudian benih ditutup dengan tanah sisa galian sampai batas bonggol (leher batang). Penanaman sebaiknya dilakukan pada musim hujan agar terhindar dari kekeringan kecuali tersedia sistem irigasi.

#### 8) Pemeliharaan Tanaman

Kebun pisang mas Kirana harus selalu terpelihara dengan baik. Cara pemeliharaan yang cermat dan baik akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman tumbuh subur. Pemeliharaan tanaman mangga meliputi perlakuan atau aktivitas-aktivitas sebagai berikut:

a. Pengairan

Tanaman pisang mas Kirana diberi air sekitar 50 liter/batang/minggu melalui sistem lele atau disiramkan disekitar perakaran. Untuk mengurangi akibat kelebihan air perlu dibuat saluran drainase pada daerah yang drainasenya kurang baik. Penambahan air diberikan terutama pada tanaman muda kurang dari 3 bulan, bila tidak turun hujan lebih dari satu minggu.

b. Penjarangan Anakan

Penjarangan anakan dilakukan setelah pohon induk berumur 30 minggu. Jumlah anakan setiap rumpun harus sesuai rekomendasi yaitu 2-3 anakan.

c. Sanitasi

Sanitasi pada tanaman pisang dilakukan dengan pencabutan/membuang rumput dan tumbuhan pengganggu dengan membat rata-rata minimal 100 cm sekeliling tanaman pisang. Penyiangan jangan sampai melukai akar karena bila akar terluka akan menyebabkan penularan penyakit.

d. Pemupukan dan Pembumbunan

Pemupukan dilakukan tiga bulan setelah penanaman dengan pupuk kandang 15 kg diicampur 20 gram *Trichoderma sp.* Pemupukan lanjutan dilakukan enam bulan setelah penanaman dengan pupuk kandang 15 kg dicampur 20 gram *Trichoderma sp.* selanjutnya ditutup dengan tanah dan dilakukan pembumbunan.

e. Pembrongsongan

Pembrongsongan dilakukan pada saat seludang pisang pertama belum membuka dan jantung pisang sudah mulai merunduk. Pembrongsongan dilakukan dengan menggunakan plastik warna biru dengan mengusahakan agar seludang atas tidak masuk ke dalam plastik brongsongan. Plastik dipasang longgar diperhitungkan dengan besarnya buah yang akan dihasilkan kemudian diikatkan plastik pada pangkal tandan.

f. Pemotongan Jantung Pisang

Pemotongan buah pisang dilakukan pada 10 cm dari sisir terakhir. Ontong dikumpulkan pada suatu tempat sehingga tidak mengganggu sanitasi kebun.

g. Ciri dan Umur Panen

Pada umur 1 tahun rata-rata pisang sudah berbuah. Saat panen ditentukan oleh umur buah dan bentuk buah. Ciri khas panen adalah mengeringnya daun bendera. Buah yang cukup umur untuk dipanen berumur 80-100 hari dengan siku-siku buah yang masih jelas sampai hampir bulat. Penentuan umur panen harus didasarkan pada jumlah waktu yang diperlukan untuk pengangkutan buah ke daerah penjualan sehingga buah tidak terlalu matang saat sampai di tangan konsumen. Sedikitnya buah pisang masih tahan disimpan 10 hari setelah diterima konsumen (Prihatman, 2000)

h. Cara Panen

Buah pisang dipanen bersama-sama dengan tandannya. Panjang tandan yang diambil adalah 30 cm dari pangkal sisir paling atas. Gunakan pisau yang tajam dan bersih waktu memotong tandan. Tandan pisang disimpan dalam posisi terbalik supaya getah dari bekas potongan menetes ke bawah tanpa mengotori buah. Dengan posisi ini buah pisang terhindar dari luka yang dapat diakibatkan oleh gesekan buah dengan tanah (Prihatman, 2000). Setelah itu batang pisang dipotong hingga umbi batangnya dihilangkan sama sekali. Jika tersedia tenaga kerja, batang pisang bisa saja dipotong sampai setinggi 1 m dari permukaan tanah. Penyisaan batang dimaksudkan untuk memacu pertumbuhan tunas (Prihatman, 2000).

## 2.2 Perlakuan Masa Berbunga

Daun pelindung bunga atau seludang yang berada di bagian luar berwarna merah tua sedang di bagian dalam berwarna putih kekuningan. Makin ke dalam makin pucat warnanya. Bila jantung ini sudah muncul, maka secara bertahap akan keluar sisir buahnya dan seludangnya pun berguguran sesuai dengan keluarnya sisir.

Dalam satu rangkaian bunga, dapat dibedakan yang akan jadi buah dengan yang tidak. Rangkaian bunga pada pangkal merupakan bunga betina dan bisa menjadi buah. Rangkaian bunga bagian tengah merupakan bunga sempurna juga bisa jadi buah. Sedangkan yang berada di bagian pucuk adalah bunga jantan dan tidak bisa menjadi buah. Sampai pada waktunya sisir yang terbentuk pun berhenti dan tangkai jantung akan memanjang terus. Bila panjang tangkai telah mencapai 15-25 cm, sudah saatnya jantung dipotong karena sudah tidak bisa menghasilkan sisir buah lagi. Pemotongan jantung akan menambah berat kurang lebih 5 % dari pada tidak dipotong. Setelah pemotongan jantung dilakukan pemupukan buah secara susunan agar buah yang dihasilkan penuh berisi. Formasi suplemen dibuat dari bahan pupuk urea, tanah dan air. Takaran formasi campuran adalah 1 sendok makan urea, 10 sendok makan tanah. Suplemen dimasukkan ke dalam kantong plastik dan diikatkan pada tangkai buah yang telah dipotong jantungnya. Dengan cara ini buah yang dihasilkan akan lebih berisi (Satuhu dan Supriyadi, 2002).

### **2.3 Nutrisi suplemen**

Pupuk adalah bahan yang diberikan pada tanaman baik langsung maupun tidak langsung, untuk mendorong pertumbuhan tanaman, meningkatkan produksi atau memperbaiki kualitasnya, sebagai akibat perbaikan nutrisi tanaman. Sedangkan pemupukan artinya pemberian pupuk pada tanaman atau tanah dan substrat lainnya. Pemupukan bertujuan untuk memperoleh produksi yang tinggi dan bernilai dengan memperbaiki penyediaan hara dan mempertahankan atau memperbaiki kesuburan tanah tanpa merusak lingkungan. Penetapan macam dan jumlah pupuk sangat dipengaruhi oleh: 1) jenis tanaman yang akan diusahakan, ini berhubungan dengan nilai ekonomi, angkutan hara dan kemampuan serap tanaman, 2) keadaan kimia tanah, sehubungan dengan jumlah hara yang tersedia dan, 3) keadaan fisik tanah, sehubungan dengan aerasi tanah. Keadaan fisik ini berpengaruh terhadap pemakaian pupuk (Prihatini, 2012).

Unsur-unsur hara dan suplai air yang optimum sangat diperlukan untuk menghasilkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang baik. Secara umum unsur hara yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman adalah nitrogen (N), fosfor (P), dan Kalium (K). Ketiga unsur hara ini disebut unsur hara makro esensial (Untung, 2001). Kalium adalah salah satu unsur hara makro yang diperlukan beberapa tanaman. Kalium berperan sebagai katalisator dan translokasi pati, gula dan lemak; meningkatkan kualitas hasil; menjaga ketegaran tanaman; membuat tanaman tahan terhadap serangan OPT; serta merangsang pertumbuhan akar (Kurniasari dalam Prihatini, 2012).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh pupuk majemuk NPK pada berbagai dosis terhadap pH, P potensial dan P tersedia serta hasil caysin (*Brassica juncea*) pada Fluventic Eutrudepts. Pemberian pupuk NPK dengan dosis 300 g petak-1 (250 kg ha-1 setara dengan 125% dosis rekomendasi) memberikan hasil terbaik tanaman caysin pada Fluventic Eutrudepts (Daud, 2008). pemberian pupuk NPK dengan dosis 80 g per tanaman memberikan berat buah per tanaman, per petak dan kadar gula tertinggi. Untuk perlakuan tanpa pemulsaan dengan dosis pupuk NPK 40 gram memberikan hasil yang terendah. Tidak terdapat interaksi antara dua faktor yang dicobakan terhadap pertumbuhan dan hasil (Sudjipto, 2009).

Pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap parameter panjang sulur dan jumlah daun dengan dosis 45 g/tanaman dapat meningkat sebesar 37,6 %, rasio bunga jantan dan bunga betina dengan dosis 67,5 g/tanaman dapat meningkat sebesar 56,1 %, produksi per tanaman dan produksi per plot dengan dosis 22.5 g/tanaman dapat meningkat sebesar 32,8 %. Dari hasil penelitian, pemberian pupuk NPK terhadap tanaman melon sebaiknya menggunakan dosis 22,5 g /tanaman (Simanungkalit, 2013). Musa (2005) menyatakan bahwa kombinasi perlakuan pupuk 350 kg urea ha-1 + 100 kg ZA ha-1 + 175 kg SP36 ha-1 + 75 kg KCl ha-1 pada varietas jagung C-7 di kabupaten Gowa, memberikan hasil produksi 8,3896 ton ha-1 pipilan kering. Pupuk ZA ((NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) merupakan pupuk anorganik yang terdiri dari senyawa S Sulfur

(24%) dalam sulfat dan N Nitrogen (21%) yang mudah larut diserap tanaman (Kiswondo, 2011).

#### 2.4 Hipotesis

- a. Ada pengaruh pupuk 50 gram NPK + 50 gram KCl + 100 gram ZA / buah / aplikasi terhadap diameter buah pisang Mas Kirana (*Musa acuminata C.*).
- b. Ada pengaruh pupuk 50 gram NPK + 50 gram KCl + 100 gram ZA / buah / aplikasi terhadap panjang buah pisang Mas Kirana (*Musa acuminata C.*).
- c. Ada pengaruh pupuk 50 gram NPK + 50 gram KCl + 100 gram ZA / buah / aplikasi terhadap massa dan warna kulit buah pisang Mas Kirana (*Musa acuminata C.*).

## **BAB 3. METODE PENELITIAN**

### **3.1 Jenis Penelitian**

Penelitian ini adalah jenis penelitian eksperimen lapang yang mendeskripsikan hubungan nutrisi suplemen dan metode pemupukan terhadap performansi fisik buah Pisang Mas Kirana (*Musa acuminata* C.) di Kabupaten Lumajang.

### **3.2 Tempat dan Waktu Penelitian**

#### **3.2.1 Tempat Penelitian**

Penelitian dilaksanakan pada area kebun pisang pribadi di Desa Pasrojambe Kecamatan Senduro Kabupaten Lumajang.

#### **3.2.2 Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan selama dua bulan pada bulan Januari - Februari 2015. Pengamatan dan pengukuran buah dilakukan satu hari dalam satu minggu. Pengamatan dan pengukuran buah dilakukan mulai jam 09.00-13.00 WIB.

### **3.3 Identifikasi Variabel Penelitian**

Variabel bebas dari penelitian ini adalah nutrisi suplemen pada bagian ujung tandan buah Pisang Mas Kirana (*Musa acuminata* C.). Variabel terikat dari penelitian ini adalah performansi fisik buah.

### **3.4 Definisi Operasional**

Definisi operasional dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Budidaya pisang Mas Kirana adalah suatu proses penanaman dan perawatan pisang Mas Kirana mulai dari anakan pisang sampai panen buah pisang.

- b. Nutrisi suplemen adalah formasi pupuk dari 50 gram NPK mutiara + 50 gram KCl + 100 gram ZA + 500 ml air / pohon / aplikasi yang diletakkan pada bagian ujung tundun buah pisang Mas Kirana.
- c. Pemotongan jantung adalah variabel kontrol yang sesuai dengan standar prosedur operasional yang ada di tempat penelitian.
- d. Performansi fisik buah pisang dalam penelitian ini meliputi diameter, panjang, massa dan warna kulit buah pisang Mas Kirana.
- e. Petani pisang Mas Kirana adalah petani yang melakukan usaha tani pisang mas kirana di Desa Pasrojambe Kecamatan Senduro Kabupaten Lumajang

### **3.5 Populasi dan Sampel**

Populasi penelitian ini adalah seluruh tanaman pisang di Kebun Pisang desa Pasrojambe. Sampel dalam penelitian ini adalah tanaman pisang yang terdapat di desa Pasrojambe.

### **3.6 Alat dan Bahan Penelitian**

#### **a. Alat Penelitian**

Alat yang digunakan dalam penelitian antara lain alat tulis, meteran, tali rafia, kertas label, kamera digital, sarung tangan, pH meter, anemometer, soild tester, timbangan digital.

#### **b. Bahan Penelitian**

Bahan yang digunakan dalam penelitian antara lain nutrisi supelemen pupuk NPK mutiara, pupuk ZA, pupuk KCl, pupuk Urea, pupuk SP-36, pupuk organik, sabut kelapa, kantong plastik 1 kg, buah pisang Mas Kirana.

### 3.7 Desain Penelitian

#### 3.7.1 Penentuan Daerah Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada area kebun pribadi di Desa Pasrojambe Kecamatan Pasrojambe kabupaten Lumajang, dengan perhitungan sebagai berikut.

- a. Lokasi tersebut adalah lokasi perkebunan pisang Mas Kirana yang monokultur.
- b. Mayoritas penduduk merupakan petani pisang yang melakukan usaha tani pisang Mas Kirana, sehingga banyak tenaga ahli yang berkaitan dengan ruang lingkup tanaman pisang.
- c. Lokasi tersebut adalah lokasi budidaya pisang Mas Kirana yang menerapkan SPO (Standar Prosedur Operasional).

#### 3.7.2 Pengukuran Faktor Lingkungan

Faktor lingkungan memiliki pengaruh besar terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman dan buah pisang agung, sehingga dalam penelitian perlu dilakukan pengukuran khususnya faktor abiotik. Pengukuran faktor abiotik meliputi pengukuran suhu lingkungan dengan menggunakan *thermometer*, kelembaban udara dengan menggunakan *hygrometer*, intensitas cahaya dengan menggunakan *luxmeter* dan kecepatan angin dengan menggunakan *anemometer*. Pengukuran dilakukan di tiga tempat yang berbeda dengan tiga kali pengulangan dan kemudian dihitung rata-rata dari data yang diperoleh.

### 3.8 Prosedur Penelitian

#### 3.8.1 Tahap Persiapan

Persiapan dilakukan dengan menentukan daerah yang akan dijadikan penelitian di kawasan Kebun pisang Desa Pasrojambe. Penentuan Kebun pisang yang akan dijadikan sampel didasarkan pada keseragaman ukuran buah pisang. Kebun pisang di Desa Pasrojambe merupakan kebun yang memiliki keberagaman usia dan ukuran yang sama serta berasal dari indukan yang sama karena merupakan daerah sentra pisang Mas kirana yang monokultur dan menerapkan standar prosedur

operasional . Langkah selanjutnya adalah melakukan pengukuran terhadap faktor lingkungan, meliputi suhu, kelembaban, pH dan intensitas cahaya.

a. Persiapan Nutrisi Suplemen

Bahan nutrisi suplemen yang digunakan adalah pupuk NPK, KCl dan ZA, sabut kelapa, kantung plastik. Pupuk dengan konsentrasi yang telah ditentukan dimasukkan ke dalam kantung plastik yang sebelumnya diisi dengan sabut kelapa dan air untuk menjaga pupuk dalam keadaan basah. Memotong bagian ujung tundun buah pisang dan meletakkan nutrisi pada bagian ujung tundun buah. Mengikat nutrisi pada tangkai buah dengan tali rafia agar nutrisi tetap terjaga baik dan tidak lepas.



Keterangan : - Nutrisi suplemen 50 g NPK + 50 g KCl + 100 g ZA/ buah/ aplikasi  
- Sabut kelapa dipotong dengan ukuran 2 cm  
- Kantung plastik 1 kg

Gambar 3.1 Tahap persiapan nutrisi suplemen

b. Perlakuan Nutrisi Suplemen

Perlakuan nutrisi suplemen pada buah pisang dengan satu komposisi pupuk pada area yang sama dengan komposisi pupuk NPK 50 gram + KCl 50 gram + ZA 100 gram / pohon / aplikasi dengan tiga kali replikasi. Pada area dipilih empat buah pisang secara purpose random dengan homogenitas persamaan ukuran buah. Tiga pohon pisang sebagai perlakuan dan satu pohon pisang sebagai kontrol.

c. Penempatan atau Peletakan Nutrisi Suplemen

Penempatan nutrisi pada luas kebun 1 ha. Tanaman pisang dilakukan pengamatan homogenitas dengan persamaan ukuran buah. Tanaman pisang yang homogen

ditandai dengan tali rafia dan dilakukan teknik random. Jumlah tanaman pisang yang digunakan sebanyak 4 tanaman dengan 3 tanaman pisang sebagai replikasi pada perlakuan nutrisi, 1 tanaman pisang berikutnya sebagai kontrol.



Keterangan: - Nutrisi suplemen dengan komposisi campuran pupuk dan serabut kelapa.  
- Peletakan nutrisi suplemen pada ujung tandun buah pisang.

Gambar 3.2 Peletakan nutrisi suplemen pada tandan pisang

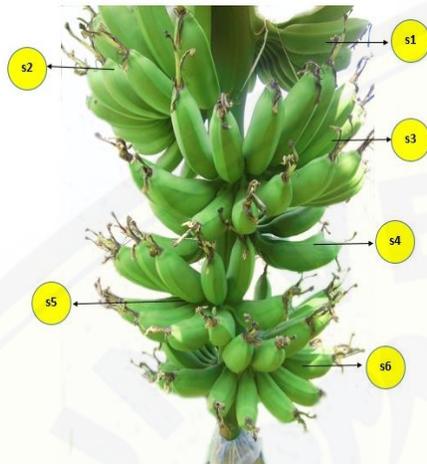
### 3.8.2. Tahap Pengamatan

Pengamatan dilakukan dengan mengamati buah pada batang buah mekar pertama pada ujung tandun buah yang sudah tidak mengalami pembungaan. Pada tahap pengamatan juga dilakukan pemeriksaan. Pengamatan dan pemeriksaan nutrisi dilakukan setiap satu minggu. Hal ini bertujuan untuk memeriksa dan memperbaiki apabila nutrisi rusak dalam hal fisik bukan termasuk konsentrasi dan komposisi pupuk akibat berbagai faktor lingkungan misalnya tertiup angin ataupun faktor lain yang mempengaruhi kerusakan kondisi fisik suplemen.

### 3.8.3 Tahap Pengukuran

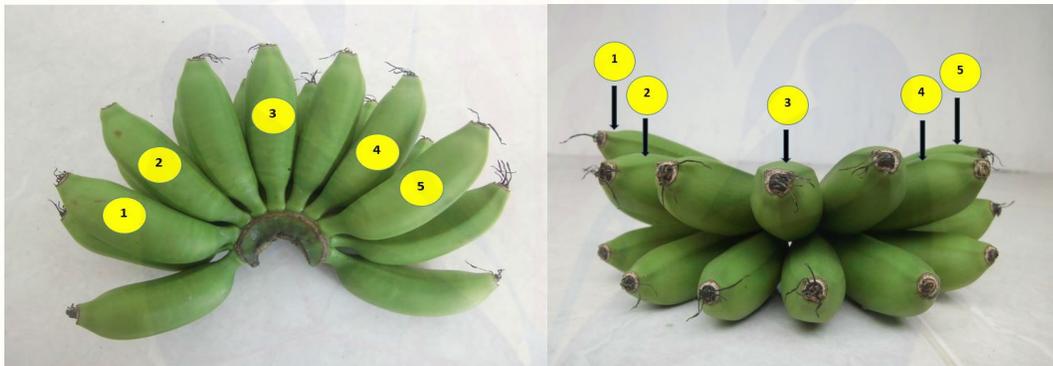
Pengukuran buah dilakukan setiap satu minggu. Pengukuran dilakukan sampai buah masak siap panen. Pengukuran performansi fisik meliputi pengukuran diameter, panjang dan warna kulit buah pisang. Pengukuran buah pisang dilakukan pada satu tandan buah yang terdiri dari 6 juring/ sisir buah. Pengukuran dilakukan dari juring/ sisir pangkal tandan sampai dengan juring/ sisir ujung tandan dengan sisir kesatu (s1), sisir kedua (s2), sisir ketiga (s3), sisir keempat (s4), sisir kelima (s5) dan

sisir keenam (s6). Pengukuran buah dilakukan pada lima buah pisang bagian atas di setiap juring/ sisir buah.



Keterangan: s1: sisir kesatu (sisi pangkal)  
s2: sisir kedua  
s3: sisir ketiga  
s4: sisir keempat  
s5: sisir kelima  
s6: sisir keenam (sisir ujung)

Gambar 3.3 Pengukuran buah pisang dalam tandan

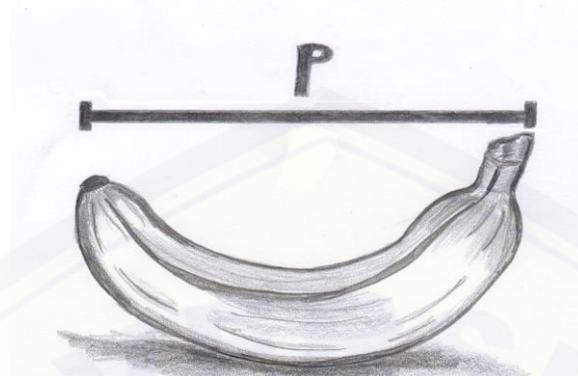


Keterangan: 1: pisang kesatu dengan pengukuran diameter, panjang, massa.  
2: pisang kedua dengan pengukuran diameter, panjang, massa  
3: pisang ketiga dengan pengukuran diameter, panjang, massa  
4: pisang keempat dengan pengukuran diameter, panjang, massa  
5: pisang kelima dengan pengukuran diameter, panjang, massa

Gambar 3.4 Pengukuran buah pisang dalam juring/ sisir

#### a. Panjang

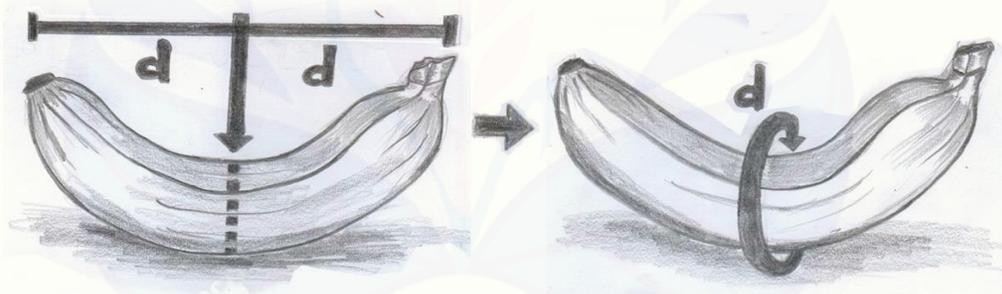
Mengukur panjang buah dengan cara mengukur bagian atas atau dalam buah mulai dari pangkal buah yang melekat pada sisir buah sampai ujung buah pada bagian bekas putik yang menghitam.



Gambar 3.5 Pengukuran panjang pisang

b. Diameter

Mengukur diameter buah dengan cara mengukur bagian tengah buah. Untuk mengetahui bagian tengah buah diperoleh dengan cara membagi dua panjang buah untuk mengetahui titik tengah buah kemudian melingkarkan meteran pada bagian tengah buah.



Gambar 3.6 Pengukuran diameter pisang

c. Warna

Mengukur warna buah dengan cara memotret buah pada akhir masa mengukur panjang dan diameter buah (masa panen buah) kemudian membandingkan hasil foto buah perlakuan dengan hasil foto buah kontrol untuk mengetahui perbandingan indeks warna buah dengan berdasarkan pada hasil tingkat kematangan buah.

Tabel 3.1 Deskripsi kematangan buah pisang berdasar indeks warna kulit

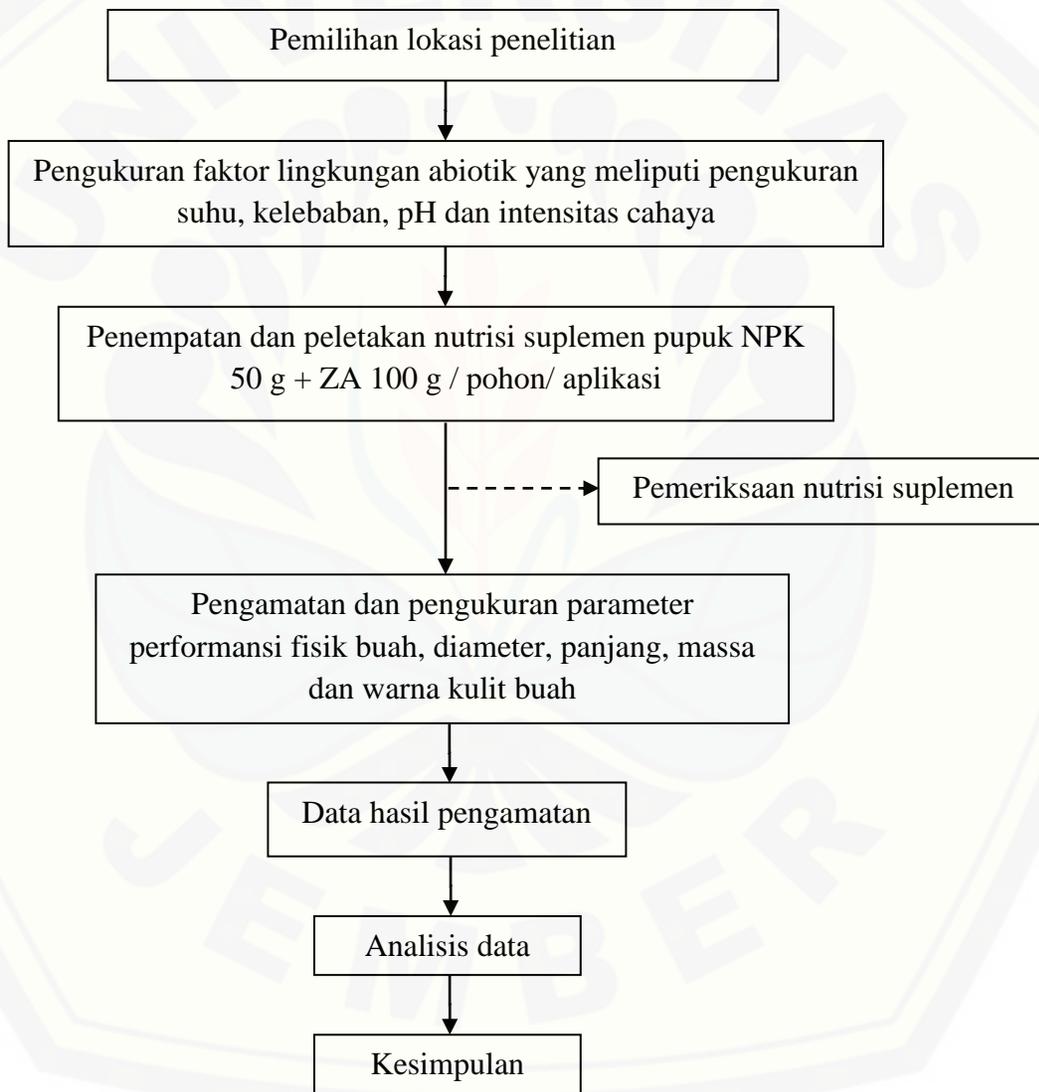
Indeks Warna	Kedaaan buah	Deskripsi
1		Seluruh permukaan buah berwarna hijau, buah masih keras
2		Permukaan buah berwarna hijau dengan semburat atau sedikit warna kuning
3		Warna hijau lebih dominan daripada kuning
4		Kulit buah dengan warna kuning lebih banyak dari pada warna hijau
5		Seluruh permukaan kulit buah berwarna kuning, bagian ujung masih hijau
6		Seluruh jari buah pisang berwarna kuning
7		Buah pisang berwarna kuning dengan sedikit bintik kecoklatan
8		Buah pisang berwarna kuning dengan banyak bercak coklat

Sumber: Prabawati, 2008

### 3.9 Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah *One Sample T-Test* untuk mengetahui perbedaan rerata kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. *One-Way Analysis Of Variance* (ANOVA) untuk menguji pengaruh nutrisi suplemen terhadap performansi fisik buah pisang Mas Kirana.

### 3.10 Alur Penelitian



Gambar 3.7 Alur Penelitian

## BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini memanfaatkan nutrisi suplemen yang terdiri dari pupuk NPK mutiara, KCl dan ZA yang dipadukan dengan formasi tertentu yang digunakan untuk meningkatkan perkembangan kuantitas atau performansi fisik buah pisang Mas Kirana (*Musa acuminata C.*) telah dilaksanakan mulai 10 Januari 2015 sampai 25 Februari 2015 di area kebun pribadi milik Bapak Yasir di Desa Pasrojambe Kecamatan Pasrojambe Kabupaten Lumajang. Adapun hasil penelitian tersebut adalah sebagai berikut.

#### 4.1.1 Identifikasi Pisang Mas Kirana (*Musa acuminata C.*)

Pisang Mas Kirana Kabupaten Lumajang merupakan salah satu varietas unggul yang telah dilepas oleh Menteri Pertanian dengan Surat Keputusan Menteri Pertanian No. 516/Kpts/SR.120/12/2005 tanggal 26 Desember 2005 dengan deskripsi sebagai berikut;

Pisang Mas Kirana berasal dari Desa Kandang Tepus, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang. Pisang Mas Kirana merupakan pisang dengan golongan varietas pisang klon. Umur tanaman ini dari awal penanaman sampai siap panen adalah sekitar 17 bulan dengan umur berbunga (benih anakan) delapan sampai sepuluh bulan, umur panen (benih anakan) dua sampai empat bulan. Tinggi pisang Mas Kirana berkisar antara lima sampai enam meter dengan bentuk batang gilig, warna batang atau warna pangkal batang coklat kehitaman dan lingkaran batang 60 – 70 cm. Daun pisang Mas Kirana berjumlah enam sampai tujuh helai. Bentuk daun panjang pipih, warna daun bagian atas hijau tua mengkilap, warna daun bagian bawah hijau agak muda, permukaan daun berkilin. (*Pemuliaan: Harwanto dalam Widjojo, 2008*). Deskripsi lebih lanjut tentang tanaman pisang Mas Kirana terlampir pada halaman lima puluh empat.

#### 4.1.2 Pengaruh nutrisi suplemen terhadap rerata diameter buah pisang Mas Kirana (*Musa acuminata C.*)

Pengukuran diameter tanaman dilakukan menggunakan meteran dengan ketelitian 1 mm. Pengukuran diameter buah dengan cara mengukur bagian tengah buah. Untuk mengetahui bagian tengah buah diperoleh dengan cara membagi dua panjang buah untuk mengetahui titik tengah buah kemudian melingkarkan meteran pada bagian tengah buah. Rerata hasil pengukuran diameter buah pisang minggu terakhir perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Rerata pertumbuhan diameter dan hasil Uji t buah pisang Mas Kirana (*Musa acuminata C.*) pada minggu terakhir perlakuan dan control

Juring/ sisir	Rerata diameter (cm)		Nilai (P)*
	Perkaluan	Kontrol	
s1	10,02 ± 0,314	9,28 ± 0,211	0,121
s2	10,00 ± 0,582	9,58 ± 0,131	0,414
s3	10,02 ± 0,398	9,25 ± 0,181	0,136
s4	9,78 ± 0,209	9,19 ± 0,253	0,154
s5	9,55 ± 0,133	9,05 ± 0,297	0,124
s6	9,35 ± 0,161	8,95 ± 0,340	0,061
s1-s6	9,79 ± 0,283	9,22 ± 0,217	0,000

Keterangan: - Juring atau sisir pada satu tandan pisang dari pangkal sampai ujung tandan secara berurutan disimbolkan dengan huruf dan diikuti oleh angka (s1) – (s6).

- Rerata diameter diperoleh dari hasil rata-rata minggu terakhir dengan tiga kali replikasi.

- \*= Taraf signifikansi  $p < 5\%$  berbeda nyata berdasarkan Uji *Paired Sample Test*.

Berdasarkan Tabel 4.1 di atas terlihat bahwa rerata diameter buah perlakuan lebih besar dibandingkan rerata diameter buah kontrol. Pada hasil analisis percobaan masing-masing sisir dapat diketahui bahwa nilai  $P$  lebih besar dari 0,05. Maka dengan taraf signifikansi  $p < 5\%$  rerata diameter perlakuan tidak berbeda nyata dengan rerata diameter kontrol. Pada hasil analisis percobaan semua sisir dapat

diketahui bahwa nilai  $p=0,000$  lebih kecil dari  $0,05$ . Maka dengan taraf signifikansi  $p < 5\%$  rerata diameter perlakuan berbeda nyata dengan rerata diameter kontrol. Rerata diameter perlakuan lebih besar dibandingkan diameter kontrol.

Untuk mengetahui hasil pengamatan dari parameter diameter buah selama 6 minggu pengamatan juga dapat dilihat pada dan Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Rerata diameter buah pisang Mas Kirana (*Musa paradisiaca C.*) selama 6 minggu pengamatan

Berdasarkan Gambar 4.1 di atas tentang parameter diameter buah, pada sisir 1 sampai dengan sisir 6 perlakuan memiliki rerata lebih besar dibandingkan dengan diameter buah kontrol pada minggu kesatu sampai minggu keenam percobaan. Pada

gambar grafik tersebut membandingkan rerata diameter perlakuan dan kontrol pada masing-masing sisir, tidak ada pengaruh antara sisir satu dengan sisir yang lainnya.

#### 4.1.3 Pengaruh nutrisi suplemen terhadap rerata panjang buah pisang Mas Kirana (*Musa paradisiaca C.*)

Pengukuran panjang buah dilakukan menggunakan meteran dengan ketelitian 1 mm. Mengukur panjang buah dengan cara mengukur bagian atas atau dalam buah mulai dari pangkal buah yang melekat pada sisir buah sampai ujung buah pada bagian bekas putik yang menghitam. Rerata hasil pengukuran panjang buah pisang minggu terakhir perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.3 Rerata pertumbuhan panjang hasil Uji T buah pisang Mas Kirana (*Musa acuminata C.*) pada minggu terakhir perlakuan dan kontrol

Juring/ sisir	Rerata Panjang (cm)		Sig (p)*
	Perlakuan $\pm$ SD	Kontrol $\pm$ SD	
<b>s1</b>	10,05 $\pm$ 0,153	9,11 $\pm$ 0,690	0,172
<b>s2</b>	9,65 $\pm$ 0,446	8,81 $\pm$ 0,500	0,012
<b>s3</b>	9,45 $\pm$ 0,252	8,68 $\pm$ 0,231	0,083
<b>s4</b>	9,54 $\pm$ 0,193	9,00 $\pm$ 0,131	0,043
<b>s5</b>	8,92 $\pm$ 0,362	8,90 $\pm$ 0,362	0,729
<b>s6</b>	8,58 $\pm$ 0,495	7,93 $\pm$ 0,495	0,116
<b>s1-s6</b>	9,36 $\pm$ 0,536	8,77 $\pm$ 0,424	0,006

Keterangan: - Juring atau sisir pada satu tandan pisang dari pangkal sampai ujung tandan secara berurutan disimbolkan dengan huruf dan diikuti oleh angka (s1) – (s6).

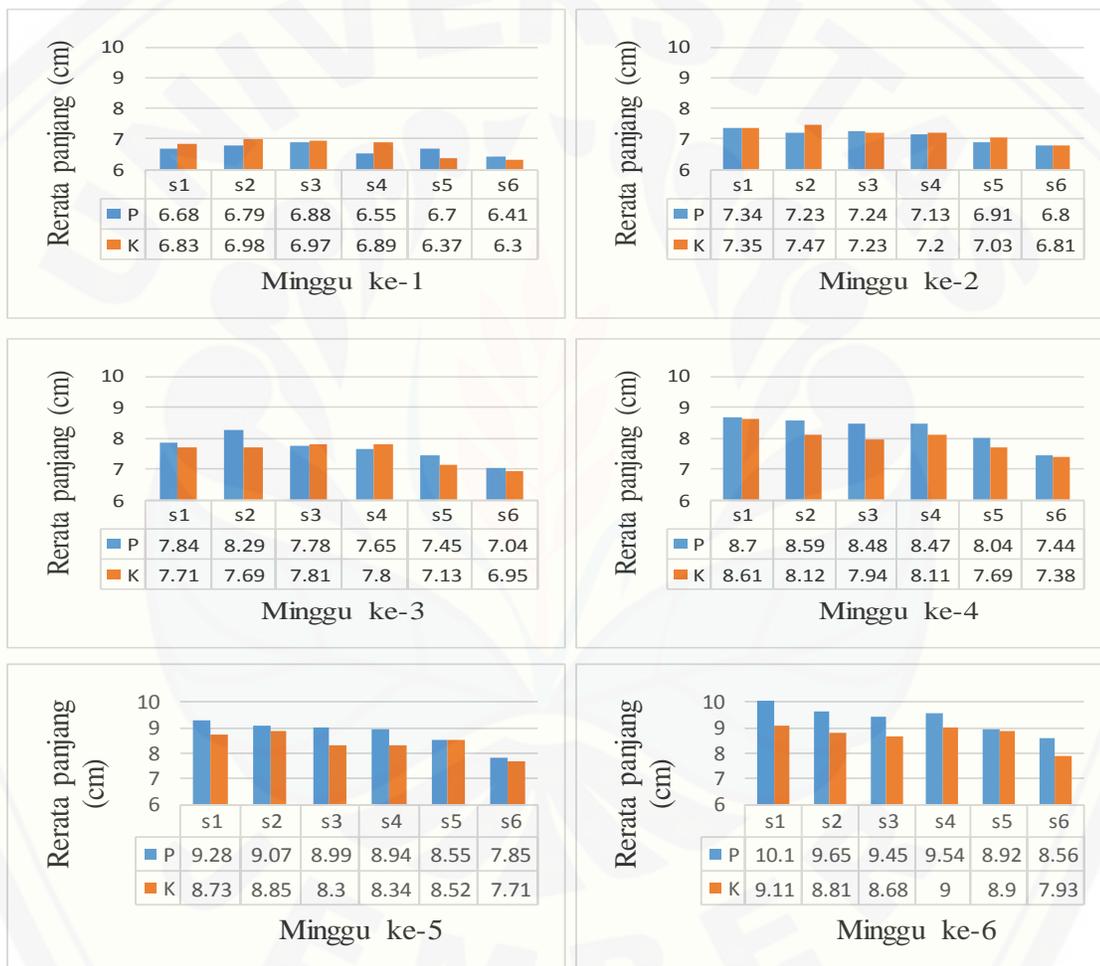
- Rerata panjang diperoleh dari hasil rata-rata minggu terakhir dengan tiga kali replikasi.

- \*= Taraf signifikansi  $p < 5\%$  berbeda nyata berdasarkan Uji *Paired Sample Test*.

Berdasarkan Tabel 4.3 di atas terlihat bahwa rerata panjang buah perlakuan lebih besar dibandingkan rerata panjang buah kontrol. Pada hasil analisis percobaan masing-masing sisir dapat diketahui bahwa nilai  $P$  lebih besar dari 0,05. Maka dengan taraf signifikansi  $p < 5\%$  rerata panjang perlakuan dan rerata panjang kontrol

tidak berbeda nyata. Pada hasil analisis percobaan semua sisir dapat diketahui bahwa nilai  $p=0,006$  lebih kecil dari  $0,05$ . Maka dengan taraf signifikansi  $p < 5\%$  rerata panjang perlakuan dan rerata panjang kontrol berbeda nyata. Rerata panjang perlakuan lebih besar dibandingkan rerata panjang kontrol.

Untuk mengetahui hasil pengamatan dari rerata panjang buah pisang selama 6 minggu juga dapat dilihat pada dan Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Rerata panjang buah pisang Mas Kirana (*Musa acuminata C.*) selama 6 minggu pengamatan

Berdasarkan Gambar 4.2 di atas tentang parameter panjang buah, pada sisir 1 sampai dengan sisir 6 perlakuan memiliki rerata lebih besar dibandingkan dengan

panjang buah kontrol pada minggu kesatu sampai minggu keenam percobaan. Pada gambar grafik tersebut membandingkan rerata panjang buah perlakuan dan kontrol pada masing-masing sisir, tidak ada pengaruh antara sisir satu dengan sisir yang lainnya.

#### 4.1.4 Pengaruh nutrisi suplemen terhadap rerata massa dan warna kulit buah pisang Mas Kirana (*Musa acuminata C.*)

##### a. Massa buah pisang Mas Kirana (*Musa acuminata C.*)

Pengukuran massa buah dilakukan menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,01 gram. Mengukur massa buah dengan cara melepas buah yang melekat pada tangkai buah dalam juring/ sisir kemudian menimbang per buah pisang dengan timbangan digital. Rerata hasil pengukuran massa buah pisang setelah panen dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.5 Rerata massa hasil Uji T buah pisang Mas Kirana (*Musa acuminata C.*) setelah panen perlakuan dan kontrol

Juring/ sisir	Rerata massa (gram)		Nilai (P)*
	Perlakuan $\pm$ SD	Kontrol $\pm$ SD	
<b>s1</b>	60,22 $\pm$ 2,051	54,24 $\pm$ 2,849	0,126
<b>s2</b>	60,41 $\pm$ 4,048	56,38 $\pm$ 0,698	0,260
<b>s3</b>	59,71 $\pm$ 2,387	53,40 $\pm$ 1,676	0,111
<b>s4</b>	58,52 $\pm$ 1,252	53,99 $\pm$ 3,150	0,214
<b>s5</b>	55,81 $\pm$ 2,818	51,56 $\pm$ 3,362	0,009
<b>s6</b>	53,54 $\pm$ 2,468	49,13 $\pm$ 3,339	0,015
<b>s1-s6</b>	58,03 $\pm$ 2,779	53,12 $\pm$ 2,493	0,000

Keterangan: - Juring atau sisir pada satu tandan pisang dari pangkal sampai ujung tandan secara berurutan disimbolkan dengan huruf dan diikuti oleh angka (s1) – (s6).

- Rerata massa buah diperoleh dari hasil rata-rata minggu keenam (minggu terakhir) dengan tiga kali replikasi.

- \*= Taraf signifikansi  $\alpha < 5\%$  berbeda nyata berdasarkan Uji *Paired Sample Test*.

Berdasarkan Tabel 4.5 di atas terlihat bahwa rerata massa buah perlakuan lebih besar dibandingkan rerata massa buah kontrol. Pada hasil analisis percobaan

masing-masing sisir dapat diketahui bahwa nilai  $P$  lebih besar dari 0,05. Maka dengan taraf signifikansi  $p < 5\%$  rerata massa perlakuan dan rerata massa kontrol tidak berbeda nyata. Pada rerata massa buah sisir kelima nilai  $p=0,009$  kurang dari 5% sehingga rerata massa sisir kelima perlakuan dan kontrol berbeda nyata. Pada hasil analisis percobaan semua sisir dapat diketahui bahwa nilai  $p=0,000$  lebih kecil dari 0,05. Maka dengan taraf signifikansi  $p < 5\%$  rerata massa perlakuan dan rerata massa kontrol berbeda nyata. Rerata massa perlakuan lebih besar dibandingkan rerata panjang kontrol.

Untuk mengetahui hasil pengamatan dari rerata panjang buah pisang setelah panen dapat dilihat pada Gambar 4.3.



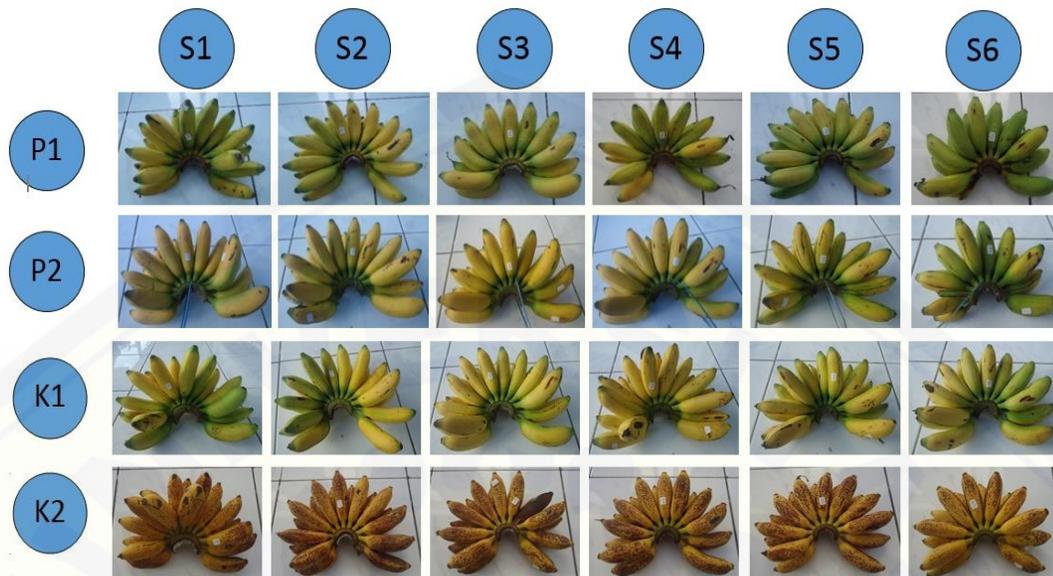
Gambar 4.2 Rerata massa buah pisang Mas Kirana (*Musa acuminata C.*) setelah panen

Berdasarkan Gambar 4.2 di atas tentang parameter massa buah, pada sisir 1 sampai dengan sisir 6 perlakuan memiliki rerata lebih besar dibandingkan dengan panjang buah kontrol. Pada gambar grafik tersebut membandingkan rerata panjang

buah perlakuan dan kontrol pada masing-masing sisir, tidak ada pengaruh antara sisir satu dengan sisir yang lainnya.

b. Warna buah pisang Mas Kirana (*Musa acuminata C.*)

Pengukuran warna kulit buah pisang bertujuan untuk mengetahui perbedaan tingkat kematangan yang nantinya berpengaruh terhadap efisiensi waktu panen buah pisang. Hal ini didasarkan pada perubahan warna kulit buah setelah diberi perlakuan dan indeks warna kulit dengan kriteria 1 sampai 8. Indeks warna 1 seluruh permukaan buah berwarna hijau, buah masih keras. Indeks warna 2 permukaan buah berwarna hijau dengan demburat atau sedikit warna kuning. Indeks warna 3 warna hijau lebih dominan daripada warna kuning. Indeks warna 4 kulit buah dengan warna kuning lebih banyak daripada warna hijau. Indeks warna 5 seluruh permukaan kulit buah berwarna kuning. Indeks warna 6 seluruh jari pisang berwarna kuning. Indeks warna 7 buah pisang berwarna kuning dengan sedikit bintik kecoklatan. Indeks warna 8 buah pisang berwarna kuning dengan banyak bercak coklat.



Keterangan: - Juring atau sisir pada satu tandan pisang dari pangkal sampai ujung tandan secara berurutan disimbolkan dengan huruf S dan diikuti oleh angka s1, s2, s3, s4, s5, s6.  
 - Perlakuan disimbolkan dengan huruf P dan diikuti oleh angka sebagai replikasi P1, P2.  
 - Kontrol disimbolkan dengan huruf K dan diikuti oleh angka sebagai replikasi K1, K2.

Gambar 4.4 Perbandingan performansi warna kulit buah pisang Mas Kirana (*Musa acuminata C.*) pada pengamatan 7 hari setelah panen

Berdasarkan Gambar 4.3 di atas dapat dilihat bahwa perlakuan menunjukkan warna kulit buah kuning merata dan seluruh jari pisang berwarna kuning serta memiliki indeks warna yang sama pada kedua replikasi perlakuan. Pada kontrol warna kulit buah memiliki indeks warna yang berbeda pada setiap replikasi. Pada replikasi pertama (k1) memiliki warna kuning yang lebih dominan dan masih terdapat warna hijau. Pada replikasi kedua (k2) warna kulit buah kuning dengan banyak bercak coklat. Rerata hasil pengukuran indeks warna kulit buah pisang pada pengamatan 7 hari setelah panen dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Indeks warna kulit buah pisang Mas Kirana (*Musa acuminata C.*) pada pengamatan 7 hari setelah panen

Indeks warna	Perlakuan $\pm$ SD	Kontrol $\pm$ SD	Sig (p*)
sisir ke-1	6,00 $\pm$ 0	6,00 $\pm$ 2.828	1,000
sisir ke-2	6,00 $\pm$ 0	6,50 $\pm$ 2.121	0,795
sisir ke-3	6,00 $\pm$ 0	7,00 $\pm$ 1.414	0,500
sisir ke-4	6,00 $\pm$ 0	7,00 $\pm$ 1,414	0,500
sisir ke-5	6,00 $\pm$ 0	7,00 $\pm$ 1.414	0,500
sisir ke-6	5,50 $\pm$ 0.707	7,00 $\pm$ 1.414	0,205
sisir ke-(1-6)	5,92 $\pm$ 0,204	6,75 $\pm$ 0,418	0,011

Keterangan: - Indeks warna kulit buah dari angka terkecil hingga angka terbesar menunjukkan perubahan warna dari buah muda hingga masak  
 - Indeks warna kulit buah didasarkan pada deskripsi menurut Prabawati (2008)  
 - Rerata indeks warna kulit buah diperoleh dari hasil rata-rata dua kali replikasi pengukuran warna kulit buah.  
 - \*= Taraf signifikansi  $\alpha < 5\%$  berbeda nyata berdasarkan Uji *Paired Sample Test*.

Berdasarkan Tabel 4.4 di atas terlihat bahwa hasil analisis percobaan indeks warna kulit buah pada masing-masing sisir dapat diketahui bahwa nilai  $P$  lebih besar dari 0,05. Maka dengan taraf signifikansi  $p < 5\%$  rerata indeks warna kulit buah perlakuan dan rerata panjang kontrol tidak berbeda nyata. Pada hasil analisis percobaan semua juring dapat diketahui bahwa nilai  $p=0,011$  lebih kecil dari 0,05. Maka dengan taraf signifikansi  $p < 5\%$  rerata indeks warna kulit buah perlakuan dan kontrol berbeda nyata. Terdapat perbedaan yang nyata antara rerata indeks warna kulit buah perlakuan dibandingkan rerata indeks warna kulit buah kontrol.

## 4.2 Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya pengaruh pemberian nutrisi suplemen terhadap performansi fisik buah pisang Mas Kirana (*Musa acuminata C.*) nutrisi suplemen yang digunakan adalah hasil formulasi dari tiga pupuk yaitu pupuk 50 gram NPK mutiara, 50 gram KCl dan 100 gram Za / pohon / aplikasi. Adapun

untuk buah pisang Mas Kirana yang akan diuji adalah buah pisang yang ujung tandan buah sudah tidak mengalami pembungaan di Desa Pasrojambe Kecamatan Pasrojambe Kabupaten Lumajang. Waktu yang diperlukan dalam penelitian ini selama 1 bulan 12 hari tepatnya 42 hari. Penelitian dilakukan sampai buah siap panen sehingga menunjukkan pengaruh dari perlakuan yang akan diberikan terhadap buah pisang lebih efektif dan nyata. Selain itu buah yang masih muda dapat dengan mudah menerima landungan nutrisi suplemen yang diberikan.

Pupuk NPK 16:16:16 Mutiara seluruhnya larut dalam air yang akan lebih cepat dan mudah diserap tanaman dengan kandungan unsur hara makro yang lengkap yang terdiri dari Nitrogen, Posfor dan Kalium serta unsur hara mikro Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), Sulfur (S), protein dan lain-lain yang akan menjadikan tanaman lebih sehat, sempurna dan kuat (Yaramila, 2010). Pupuk NPK Mutiara mengandung 16% N (Nitrogen), 16% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (Phosphate), 16% K<sub>2</sub>O (Kalium), 0.5% MgO (Magnesium), dan 6% CaO (Kalsium). Karena kandungan tersebut pupuk ini juga dikenal dengan istilah pupuk NPK 16-16-16.

Kandungan pupuk KCl terdiri dari 2 zat yaitu zat hara dan zat pembawa. Pupuk KCl memiliki kandungan zat hara sebesar 60% dan zat pembawa sebesar 40%. Hal ini berarti dalam 100 kg KCl terdapat 60 kg zat hara (K<sub>2</sub>O) dan 40 kg zat pembawa. Hara yang terkandung dalam pupuk KCl adalah hara kalium yang dapat diserap tanaman dalam bentuk senyawa K<sub>2</sub>O. Sebelum dapat diserap, pupuk KCl pada tanah akan terlebih dahulu terurai menjadi senyawa K<sub>2</sub>O dan ion Cl<sup>++</sup>.

Pupuk ZA adalah pupuk kimia buatan yang dirancang untuk memberi tambahan hara nitrogen bagi tanaman. Pupuk ZA mudah menyerap air, karena ion sulfat sangat mudah larut dalam air sedangkan ion amonium lebih lemah, Pupuk ZA mengandung belerang 24% (dalam bentuk sulfat) dan nitrogen 21% (dalam bentuk amonium). Pupuk ZA memperbaiki kualitas dan meningkatkan produksi serta nilai gizi hasil panen karena peningkatan kadar protein pati, padi, gula, lemak, vitamin. Memperbaiki rasa dan warna hasil panen.

Fungsi dari nutrisi suplemen adalah untuk mendukung perkembangan buah pisang. Nutrisi suplemen terdiri dari formulasi pupuk NPK mutiara, KCl dan ZA. Pupuk majemuk NPK mutiara yang digunakan dalam penelitian ini memiliki kandungan N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, dan K<sub>2</sub>O masing-masing 16%, 16% dan 16%. Fungsi unsur N bagi tanaman adalah menambah kandungan protein tanaman (Tohir, 1991). Fungsi P sebagai salah satu unsur penyusun protein, dibutuhkan untuk pembentukan bunga, buah dan biji (Saribun, 2008). Unsur K berfungsi untuk memperbaiki hasil yang berupa bunga dan buah (Tohir, 1991). Pupuk KCl yang digunakan dalam penelitian ini yaitu KCl 80 mengandung K (K<sub>2</sub>O) 52% - 53%. Unsur kalium yang dikandung dalam pupuk KCl memegang peran penting dalam meningkatkan ukuran dan bobot biji. Unsur kalium berperan penting dalam pembentukan dan translokasi karbohidrat (Faesal, 2010). Pupuk ZA dibuat dari gas amoniak dan asam belerang (zwavelzure). Persenyawaan kedua unsur ini menghasilkan pupuk ZA yang mengandung N 20,5 – 21 %. Menurut Kiswondo peran N dapat menambah kandungan protein pada hasil panen. Peran belerang dapat membantu pembentukan butir hijau daun sehingga daun menjadi lebih hijau, menambah protein dan vitamin dalam hasil panen dan berperan penting pada proses pembulatan zat gula.

Perubahan warna merupakan perubahan fisik yang paling menonjol pada buah pisang. Buah yang masih muda berwarna hijau karena masih mengandung banyak klorofil. Proses perubahan warna kulit pisang dari hijau menjadi kuning disebabkan oleh hilangnya klorofil (Mudjajanto, 2006). Klorofil merupakan faktor utama yang mempengaruhi fotosintesis. Fotosintesis merupakan proses perubahan senyawa anorganik (CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O) menjadi senyawa organik (karbohidrat) dan O<sub>2</sub> dengan bantuan cahaya matahari (Neo, 2011). Sintesis klorofil dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti cahaya, gula atau karbohidrat, air, temperatur, faktor genetik, unsur-unsur hara seperti N, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn, S dan O (Hendriyani dan Setiari, 2009). Unsur N dan Mg juga berperan penting dalam sintesis klorofil (Syafi 2008).

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan dapat diketahui bahwa Pemberian nutrisi suplemen memberikan pengaruh terhadap performansi sifik buah

pisang Mas Kirana pada diameter buah (Tabel 4.1, Gambar 4.1), panjang buah (Tabel 4.2, Gambar 4.2), massa buah (Tabel 4.3, Gambar 4.3) dan warna kulit buah (Gambar 4.4).

#### 4.2.1 Pengaruh Nutrisi Suplemen terhadap Rerata Diameter Buah Pisang Mas Kirana (*Musa acuminata C.*)

Pada parameter diameter buah, perlakuan replikasi satu, dua dan tiga menunjukkan angka diameter buah perlakuan lebih besar dibandingkan dengan kontrol, angka tersebut diketahui dari hasil rerata setiap sisir dalam satu tandan buah pisang dan menunjukkan rerata angka diameter buah perlakuan lebih besar pada setiap sisir ( $s_1 - s_6$ ) dibandingkan rerata angka diameter buah pada kontrol. Hasil analisis *Paired Samples Test* dengan tingkat signifikansi  $p = 5\%$ . Jika signifikansi  $< 5\%$  maka rerata diameter perlakuan dengan kontrol berbeda nyata. Hasil uji signifikansi menunjukkan bahwa nilai  $P$  pada masing-masing sisir lebih besar dari  $5\%$  maka dengan demikian rerata diameter masing-masing sisir perlakuan dan rerata diameter masing-masing sisir kontrol tidak berbeda nyata. Sedangkan hasil uji signifikansi semua juring dapat diketahui bahwa nilai  $p = 0,000$  lebih kecil dari  $0,05$ . Maka dengan taraf signifikansi  $p < 5\%$  rerata diameter perlakuan berbeda nyata dengan rerata diameter kontrol. Rerata diameter perlakuan lebih besar dibandingkan diameter kontrol.

Pada Tabel 4.1 kita dapat mengetahui bahwa diameter buah pisang pada perlakuan lebih besar dibandingkan diameter buah pisang pada kontrol. Diameter buah pisang pada perlakuan lebih besar dibandingkan kontrol karena adanya pengaruh nutrisi suplemen. Nutrisi suplemen terdiri dari formulasi pupuk tunggal dan pupuk majemuk yang mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan buah. Menurut Hariani kandungan buah pisang terdiri dari air (75%), protein (1,3%) dan lemak (0,6%). Tiap buah pisang memiliki kandungan zat gula (karbohidrat) yang lebih tinggi dibandingkan dengan buah-buah lainnya. Terbentuknya protein bermula dari proses anabolisme dan kemudian

dirombak pada tumbuhan tersebut melalui proses katabolisme. Pada tumbuhan protein dapat dilihat dari kandungan Nitrogen pada tumbuhan. Kandungan Nitrogen merupakan unsur yang dominan mempengaruhi pertumbuhan tanaman tersebut. Sehingga tanaman sangat memerlukan Nitrogen untuk pembentukan protein. Pupuk NPK Mutiara mengandung 16% N (Nitrogen), 16% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (Phosphate), 16% K<sub>2</sub>O (Kalium), 0.5% MgO (Magnesium), dan 6% CaO (Kalsium). Pupuk NPK mutiara yang digunakan dalam penelitian ini mengandung unsur-unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan dalam pembentukan dan perkembangan buah terutama unsur N. Nitrogen berperan penting dalam pembentukan protein pada buah.

#### 4.2.2 Pengaruh Nutrisi Suplemen terhadap Rerata Panjang Pisang Mas Kirana (*Musa Acuminata C.*)

Pada parameter panjang buah pisang Mas Kirana menunjukkan hasil rerata angka panjang yang lebih besar dibandingkan rerata panjang buah kontrol. Hasil rerata setiap sisir (s<sub>1</sub> – s<sub>6</sub>) pada panjang buah perlakuan lebih besar dibandingkan rerata panjang buah semua sisir (s<sub>1</sub> – s<sub>6</sub>) pada buah kontrol. Hasil analisis *Paired Samples Test* dengan tingkat signifikansi  $p=5\%$ . Jika signifikansi  $< 5\%$  maka rerata panjang perlakuan dengan kontrol berbeda nyata. Hasil uji signifikansi pada masing-masing sisir menunjukkan bahwa nilai  $P$  lebih besar dari 5% maka dengan demikian rerata panjang perlakuan dan rerata panjang kontrol tidak berbeda nyata. Sedangkan pada uji signifikansi semua sisir dapat diketahui bahwa nilai  $p=0,001$  lebih kecil dari 0,05. Maka dengan taraf signifikansi  $p < 5\%$  rerata panjang perlakuan dan rerata panjang kontrol berbeda nyata.

Panjang buah pisang memiliki hasil yang berbeda dengan diameter buah pisang. Panjang pisang pada kelompok perlakuan lebih besar dibandingkan dengan kelompok kontrol tetapi hasil analisis ANOVA menunjukkan rerata panjang buah perlakuan dengan kelompok kontrol berpengaruh tidak signifikan. Artinya bahwa ada perbedaan rata-rata panjang buah pisang perlakuan dan kontrol tetapi perbedaan tersebut tidak terlalu besar atau tidak nampak nyata berbeda. Panjang pisang diduga mengalami

pemanjangan mencapai ukuran tertentu secara genetik sehingga walaupun diberikan nutrisi suplemen tidak berpengaruh terhadap panjang buah pisang. Pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan terjadi disepanjang kehidupan tumbuhan, suatu proses yang dikenal sebagai pertumbuhan indeterminat (*indeterminate growth*). pada waktu tertentu, sebuah tumbuhan yang khas terdiri atas organ-organ embrionik, yang sedang berkembang, dan dewasa. Sebaliknya, sejumlah organ-organ tumbuhan misalnya sebagian besar daun, duri dan bunga mengalami pertumbuhan determinat (*determinate growth*) artinya mereka berhenti tumbuh setelah mencapai ukuran tertentu (Champbell, 2008).

#### 4.2.3 Pengaruh Nutrisi Suplemen terhadap Rerata Massa dan Warna Kulit Buah Pisang Mas Kirana (*Musa acuminata C.*)

##### a. Massa Buah Pisang Mas Kirana (*Musa acuminata C.*)

Pada parameter massa buah pisang Mas Kirana menunjukkan hasil rerata massa buah perlakuan lebih besar dibandingkan dengan rerata massa buah kontrol. Hasil analisis *Paired Samples Test* dengan tingkat signifikansi  $p=5\%$ . Jika signifikansi  $< 5\%$  maka rerata massa perlakuan dengan kontrol berbeda nyata. Hasil uji signifikansi pada masing-masing sisir menunjukkan bahwa nilai  $P$  lebih besar dari  $5\%$  maka dengan demikian rerata massa perlakuan dan rerata massa kontrol tidak berbeda nyata. Sedangkan pada rerata massa buah sisir kelima nilai  $p=0,009$  kurang dari  $5\%$  sehingga rerata massa sisir kelima perlakuan dan kontrol berbeda nyata. Pada hasil uji signifikansi semua sisir dapat diketahui bahwa nilai  $p=0,000$  lebih kecil dari  $0,05$ . Maka dengan taraf signifikansi  $p < 5\%$  rerata massa perlakuan dan rerata massa kontrol berbeda nyata. Rerata massa perlakuan lebih besar dibandingkan rerata panjang kontrol..

Nutrisi suplemen yang digunakan dalam penelitian ini mengandung unsur hara makro yang memiliki fungsi masing-masing untuk tanaman. Selain itu di dalam formulasi pupuk juga terdapat unsur hara mikro yang juga mempunyai

fungsi tertentu. Pada formulasi pupuk NPK terdapat 0.5% MgO (Magnesium) yang diduga memiliki pengaruh terhadap rerata massa buah. (Mg) merupakan unsur hara esensial yang sangat dibutuhkan tanaman dalam pembentukan hijau daun (chlorofil) dan sebagai co-faktor hampir pada seluruh enzim dalam proses metabolisme tanaman seperti proses fotosintesa, pembentukan sel, pembentukan protein, pembentukan pati, transfer energi serta mengatur pembagian dan distribusi karbohidrat keseluruhan jaringan tanaman, sedangkan Kalsium sebagai penyusun enzim, pembentukan klorofil dan metabolisme karbohidrat (Tuapattinaya, 2014).

b. Warna Kulit Buah Pisang Mas Kirana (*Musa acuminata C.*)

Pada parameter warna buah terdapat perbedaan hasil indeks warna pada perlakuan dan kontrol. Pengambilan foto dilakukan 7 hari setelah panen atau 7 hari setelah buah dipotong dari pohon. Hal ini dilakukan karena pada waktu tersebut adalah waktu yang ideal untuk mengetahui perbedaan warna pada kelompok perlakuan dan kontrol. Hasil uji pendahuluan membuktikan bahwa pada waktu 7 hari setelah buah dipotong terlihat perbedaan warna kulit buah. Jika dilakukan sebelum waktu tersebut maka perbedaan warna tidak tampak dan setelah 7 hari buah menjadi kuning dan terdapat bercak hitam sehingga sulit dibedakan. Dari hasil penelitian (Gambar 4.3) dapat diketahui bahwa indeks warna pada perlakuan dan kontrol terdapat perbedaan. Pada kelompok perlakuan warna kulit buah kuning merata dan memiliki warna yang sama pada setiap replikasi. Pada perlakuan replikasi pertama (P1S6) dan kedua (P2S6) warna kulit buah pisang masih terdapat warna hijau pada bagian ujung buah. hal ini diduga karena buah pisang merupakan sisir paling ujung pada tandan sehingga nutrisi yang masuk tidak optimal seperti pada sisir yang lainnya.

Indeks warna kulit buah pisang Mas Kirana menunjukkan hasil rerata warna kulit buah perlakuan lebih kecil dibandingkan dengan rerata warna kulit buah kontrol. Hasil analisis *Paired Samples Test* dengan tingkat signifikansi  $p=$

5%. Jika signifikansi  $< 5\%$  maka rerata massa perlakuan dengan kontrol berbeda nyata. Hasil uji signifikansi pada masing-masing sisir menunjukkan bahwa nilai  $P$  lebih besar dari 5% maka dengan demikian rerata warna kulit buah perlakuan dan rerata warna kulit buah kontrol tidak berbeda nyata. Sedangkan pada hasil uji signifikansi semua sisir dapat diketahui bahwa nilai  $p=0,011$  lebih kecil dari 0,05. Maka dengan taraf signifikansi  $p < 5\%$  rerata warna kulit buah perlakuan dan rerata kulit buah kontrol berbeda nyata. Rerata massa perlakuan lebih besar dibandingkan rerata panjang kontrol. Terdapat perbedaan yang nyata antara rerata indeks warna kulit buah perlakuan dibandingkan rerata indeks warna kulit buah kontrol.

Hal ini terjadi karena nutrisi suplemen sebagai faktor pendukung berpengaruh dengan baik. Pada kelompok kontrol menunjukkan indeks warna yang tidak sama pada setiap replikasi. Pada kontrol replikasi pertama warna kulit buah kuning dominan tetapi masih terdapat warna hijau tetapi terdapat perbedaan indeks warna pada setiap sisir. Pada replikasi kesatu sisir kesatu (k1s1) dan sisir kedua (k1s2) masih terdapat warna hijau pada beberapa buah. Seharusnya semua pisang pada sisir tersebut berwarna kuning dominan karena sisir kesatu dan sisir kedua merupakan sisir pangkal tandan yang lebih mendekati pohon pisang sebagai perkembangan utama buah tersebut. Pada sisir keenam (k1s6) beberapa buah juga masih terdapat warna hijau yang berarti perkembangan sisir keenam sebagai sisir ujung tidak sama dengan sisir yang lainnya. Pada kontrol replikasi kedua buah pisang berwarna kuning dan banyak bercak hitam serta terdapat pisang yang sudah membusuk. Hal ini diduga disebabkan karena pisang mengalami fase kematangan buah yang cepat berbeda dengan yang lainnya. Hasil uji pendahuluan membuktikan bahwa pisang Mas Kirana mampu bertahan 2 minggu setelah panen. Satu minggu pertama adalah waktu optimal pisang pada kualitas tekstur, warna dan rasa sedangkan satu minggu berikutnya adalah waktu pisang mampu bertahan sebelum mengalami

pembusukan. pada waktu tersebut kulit pisang berwarna kuning tua dengan banyak bercak hitam dan masih bisa dikonsumsi dengan baik.

Pada parameter warna buah perlakuan menghasilkan warna kuning merata dan sama pada setiap replikasi perlakuan. sedangkan pada kontrol menghasilkan warna yang tidak sama pada setiap replikasi. Hal ini terjadi diduga karena buah pisang pada kontrol tidak mendapatkan asupan unsur hara Nitrogen pada nutrisi suplemen dibutuhkan seperti pada buah perlakuan. Hal ini sesuai dengan pendapat yang menyatakan bahwa terdapat beberapa tanda-tanda kekurangan nitrogen yang terjadi pada buah salah satunya adalah perkembangan buah tidak sempurna atau tidak baik, masak sebelum waktunya (Tohir, 1992). Faktor fisik juga mempengaruhi hasil warna buah. Menurut Surendranathan (dalam Triyono, 2010), Pisang matang merupakan buah yang mudah busuk karena kadar airnya yang cukup tinggi. Selain itu ketika pisang masak maka teksturnya akan lembut dan umur simpannya sekitar 7-8 hari. Selama pengangkutan yang kurang baik, akan terjadi benturan, dan kemudian terjadi pelepasan etilen dalam ruangan. Etilen akan merangsang pematangan buah dalam pengangkutan sehingga membuatnya lebih cepat busuk sebelum waktunya.

Penyerapan zat dan transportasi pada penelitian ini terjadi pada tandan pisang. Pisang adalah tumbuhan dikotil yang terdiri dari pembuluh xilem dan floem. Pada tumbuhan dikotil, bagian xilem berada di bagian kayu, sedangkan floemnya berada di bagian kulit dekat kambium. Tandan atau tangkai buah pisang berasal dari batang buah pisang yang berkembang dari meristem yang berubah menjadi sebuah perbungaan pada waktu daun terakhir sudah diproduksi. Setelah itu mulai tumbuh memanjang perbungaan rata-rata 8 cm per hari dan akhirnya muncul setelah sekitar satu bulan dan batang (tangkai bunga) muncul ke atas melalui pusat semu sebelum membungkuk ke bawah (Office Of The Ghene Technological Regulator, 2008).

Penyerapan zat pada tumbuhan bersifat pasif dan aktif. Pada penyerapan pasif, masuknya air ke dalam air digerakkan oleh banyak faktor, meliputi beda suhu, beda konsentrasi, beda tekanan dan zat-zat absorbtif. Setiap zat cenderung dalam keadaan bergerak. Tenaga gerak semakin besar pada suhu yang semakin tinggi, sehingga gerak zat akan semakin cepat. Pergerakan zat juga terjadi karena adanya beda tekanan antara dua daerah. Secara umum, gerak zat menyebar dari daerah dengan konsentrasi tinggi ke daerah dengan konsentrasi yang lebih rendah, atau dari daerah bertekanan tinggi ke daerah yang tekanannya lebih rendah, disebut difusi. Difusi terjadi pada semua jenis zat, termasuk gas-gas, ion-ion dan air. Masuknya air dari luar ke jaringan juga merupakan peristiwa difusi. Air bergerak dari daerah yang airnya lebih banyak ke daerah yang airnya lebih sedikit. Air yang masuk ke dalam akar akan mengisi ruang-ruang antar sel atau masuk ke dalam sel. Air dapat masuk ke dalam sel-sel akar setelah air menembus dinding dan membran sel. Air yang bergerak menembus membran sel inilah yang disebut osmosis. Dengan kata lain, osmosis adalah difusi air menembus membran sel.

Pengangkutan zat pada tumbuhan berlangsung melalui dua cara, yaitu di luar pembuluh angkut (ekstravaskuler) dan di dalam pembuluh angkut (vaskuler) Pengangkutan ekstravaskuler berlangsung dalam dua cara yaitu Simplastik dan Apoplastik. Pada pengangkutan simplastik, air bergerak menembus sel ke sel, dari sitoplasma ke sitoplasma sel yang lain. Sedang pengangkutan apoplastik, air bergerak merambat melalui ruang-ruang antar sel. Pengangkutan zat secara fasikuler terjadi melalui pembuluh kayu (xilem) dan pembuluh kulit (floem). Pengangkutan air dari akar ke batang terjadi melalui pembuluh kayu, membentuk aliran air (benang air). Setelah mencapai daun, sebagian dimanfaatkan oleh sel-sel daun untuk memasak makananm. Sebagian air dan garam mineral yang lain dipindah ke floem, menyatu dengan aliran sukrosa (asimilat).

**DAFTAR PUSTAKA**

- Aandis. 2011. *Protein Pada Tanaman (Biokimia)*. <http://www.biokimia.com>. [22 April 2015].
- Aswandi, Sutrisno, Arifin dan Joelal. 2012. *Efek Complete Feed Bongol Berbagai Varietas Tanaman Pisang Terhadap pH, NH<sub>3</sub> Pada Kambing Kacang*. *Journal of bioscience*. Vol 2 No 2.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2008. *Teknologi Budidaya Pisang*. Bogor.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2011. *Produksi Pisang di Jawa Timur Tahun 2006-2010*. [serial online]. <http://jatim.bps.go.id>. [2 Maret 2014].
- Buletin PDB Sektor Pertanian. *Pusat Data dan Informasi Pertanian*. Vol 13, No.34. [serial online]. <http://pusdatin.setjen.pertanian.go.id> [ 04 Februari 2015].
- Buletin Konsumsi Pangan. 2013. *Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian*. Vol 4, No 3. Jakarta.
- Campbell, Neil A, Reece, Jane B. 2008. *Biologi Edisi 8 Jilid 2*. Jakarta: PT. Gelora Aksara Pratama.
- Deputi Menegristek. 2000. *TTG Budidaya Pisang*. Jakarta.
- Direktorat Jendral Hortikultura. 2011, Departemen Pertanian, *Pendapatan Nasional*. [serial online]. [www.hortikultura.deptan.go.id](http://www.hortikultura.deptan.go.id) [11 Februari 2014].
- Direktorat Budidaya Tanaman Buah, Direktorat Jenderal Holtikultura. 2008. *Pengelolaan Ranati Pasokan (Supply Chain Management – SCM) Pisang Mas Kirana Kabupaten Lumajang*. Jakarta.
- Direktorat Budidaya Tanaman Buah. 2006. *Pedoman Sistem Jaminan Mutu melalui Standar Prosedur Operasional (SPO) Pisang Mas Kirana Kabupaten Lumajang*. Jakarta.
- Direktorat Jendral Holtikultura. 2011. *Pendapatan Nasional*. [serial online]. [www.holkikultura.deptan.go.id](http://www.holkikultura.deptan.go.id) [21 Januari 2014].

- Faesal. 2010. *Pengaruh Pemberian Pupuk KCl terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung Pulut (Zea mays ceratina. L).*
- Frannoto, 2011. *Sang Primadona dari Lumajang.* [serial online]. <http://www.eastjavatraveler.com>. [8 oktober 2014].
- Gerbang Pertanian. 2010. *Metode Pemupukan Pada Tanaman.* [serial online]. <http://www.gerbangpertanian.com>. [08 Oktober 2014].
- Haris, Askari Muh. 2008. *Pertumbuhan dan Produksi Berbagai Varietas Tanaman Jagung Pada Dua Dosis Pupuk Urea. Agrisistem.* Vol 4, No 1.
- ITIS. 2014. (*Musa acuminata C.*). [Online]. <http://www.itis.gov>. [08 Mei 2014].
- Kementerian Pertanian, Direktorat Jenderal Hortikultura. 2012. *Laporan Akuntabilitas Kinerja Instansi Pemerintah Direktorat Jenderal Hortikultura TA 2012.* Jakarta.
- Kiswondo, S. 2011. *Penggunaan Abu Sekam dan Pupuk ZA Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Tomat. Embryo.* Vol 8, No 1.
- Majalah Kontan. 2011. Ekspor buah-buahan. *Cuaca membaik, ekspor buah terdongkrak.* [serial online]. [www.kontan.co.id](http://www.kontan.co.id). [ 14 Juli 2014].
- Prahardini, Yuniarti, Krismawati. 2010. *Karakterisasi Varietas Unggul Pisang Mas Kirana dan Agung Semeru di Kabupaten Lumajang. Buletin Plasma Nutfah* Vol.16, No.2.
- Prihatini, Sary. 2012. *Pengaruh Pupuk terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Pisang (Musa Paradisiaca) Di Lahan Kering.* Yogyakarta.
- Prihatman, Kemal. 2000. *Pisang (Musa spp).* [serial online]. <http://www.warintek.ristek.go.id/pertanian/pisang.pdf>. [8 Oktober 2014].
- R. Dris and S.M. Jain etc. 2004. *Integral Handling of Banana. Production Practices And Quality Assesment of Food Corp,* Vol.3. Netherland: Kluwer Academic Publisher
- Romadhon, Wahyu Aji Cahya. 2013. *Petani dan Pengrajin Pisang Agung Di Desa Kandang Tepus Lumajang. Antropologi Ekonomi.* Surabaya.
- Rukmana, rahmad. 1999. *Usaha Tani Pisang.* Yogyakarta: Kanisius.

- Saribun, Daud. 2008. *Pengaruh Pupuk Majemuk NPK Pada Berbagai Dosis Terhadap pH, P Potensial dan P Tersedia serta Hasil Caysin (Brassica juncea) Pada Fluventic Eutrudepts Jatinangor*. Jatinangor.
- Satuhu, S., Supriyadi, H. 2002. *PISANG: Budidaya, Pengelolaan dan Prospek Pasar*. Jakarta: PT Penebar Swadaya.
- Setiawan, Eko. 2009. *Kajian Hubunga Unsur Iklim Terhadap Produktifitas Cabe Jamu (Piper Retrofractum Vahl) Di Kabupaten Sumenep*. Agrovigor. Vol 2 No 1.
- Solicha, Zumrotun. 2011. *Pisang Mas Kirana dapat Kurangi Stress*. [serial online]. <http://www.antarajatim.com>. [5 Desember 2011].
- Sunarjono. 1998. *Prospek Berkebun Buah*. Jakarta: PT Penebar Swadaya.
- Suyitno. 2006. *Penyerapan Zat & Transportasi pada Tumbuhan*. <http://staff.uny.ac.id>. [22 April 2015].
- Syhardiman, P. 1997. *Budidaya Pisang Cavendish*. Yogyakarta: Kanisius.
- Tohir, Kaslan A. 1991. *Seuntai Pengetahuan Usaha Tani Indonesia*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Triyono, Agus. 2010. *Pengaruh Konsentrasi Ragi terhadap Karakteristik Sari Buah Dari Beberapa Varietas Pisang (Musa paradisiaca L)*. Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia. Yogyakarta.
- Tuapattinaya, Preilly M. J. 2014. *Pemberian Pupuk Kulit Pisang Raja (Musa Sapientum) terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Rawit (Capsicum frutescens L.)*. Biopendix, Vol 1 No 1.
- Unit Keuangan dan UMKM, Bank Indonesia Malang. 2013. *Pola Pembiayaan Usaha Budidaya Pisang Mas Kirana*. Jakarta.
- Untung, Onny. 2001. *Agar Tanaman Berbuah di Luar Musim*. Jakarta: Peneba Swadaya.
- Widjojo, Poerwohadi dkk. 2008. *Pola Kemitraan Usahatani Pisang Mas Kirana Di Desa Pasrojambe Lumajang*. HABITAT Volume XIX No.2.
- Yaramila. 2010. *Pupuk NPK Mutiara*. [Online] <http://www.kiospupuk.com>. [16 Juni 2015]