

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Tembakau (*Nicotiana tabacum* L.)

Tanaman tembakau merupakan salah satu tanaman tropis asli Amerika. Penggunaan tembakau berasal dari bangsa Indian, berkaitan dengan upacara-upacara keagamaan mereka. Kata tembakau berasal dari kata Indian *tobacco*, yang merupakan nama pipa yang digunakan oleh orang Indian untuk merokok daun tanaman ini. Pada tahun 1556, tanaman tembakau diperkenalkan di Eropa yang mula-mula hanya digunakan untuk keperluan dekorasi dan kedokteran saja. Di Indonesia tanaman tembakau diperkirakan dibawa oleh bangsa Portugis atau Spanyol pada abad XVI (Matnawi,1997).

Menurut Suwarso (1997), klasifikasi tanaman tembakau adalah:

Kingdom : Plantae
Division : Spermatophyta
Sub division : Angiospermae
Kelas : Dicotyledonae
Ordo : Personatae
Famili : Solanaceae
Subfamili : Nicotiana
Subgenus : Tabacum
Spesies : *Nicotiana tabacum* L.

Tanaman tembakau merupakan tanaman berakar tunggang yang tumbuh tegak ke pusat bumi. Akar tunggangnya dapat menembus tanah kedalaman 50-75 cm, sedangkan akar serabutnya menyebar ke samping. Bentuk batang agak bulat, agak lunak tetapi kuat, makin ke ujung makin kecil. Ruas-ruas batang mengalami penebalan yang ditumbuhi daun, batang tanaman bercabang atau sedikit bercabang.

Daun tanaman tembakau berbentuk bulat lonjong (oval) atau bulat, tergantung pada varietasnya. Jumlah daun dalam satu tanaman sekitar 28-32 helai. Daun tembakau merupakan daun tunggal. Lebar daun 20-30 cm, panjang tangkai 1-2 cm dengan warna daun hijau keputih-putihan. Daun tembakau merupakan bahan dasar industri rokok, sedangkan nikotinnya dapat digunakan untuk pembuatan insektisida. Daunnya mengandung karbohidrat 25-50%, protein 1,5- 10%, asam

organik, polifenol, eter dan resin dengan kadar abu 12-15% (Sastrahidayat dan Soemarno, 1996).

Bunga tanaman tembakau merupakan bunga majemuk yang tersusun dalam beberapa tandan dan masing-masing tandan berisi sampai 15 bunga. Tembakau memiliki bakal buah yang berada di atas dasar bunga dan terdiri atas dua ruang yang dapat membesar, tiap-tiap ruang berisi bakal biji yang banyak. Jumlah biji yang dihasilkan pada setiap tanaman rata-rata 25 gram (Hanum, 2008).

Tanaman tembakau dapat diserang oleh 10 jenis virus yang dapat berada dalam tubuh tanaman, aktif sendirian atau berkombinasi dengan yang lainnya. Menurut Thung (1949) dalam Rismunandar (1995), jenis-jenis virus tersebut adalah *Lycopersicum virus* (titik-titik merana), *Nicotiana virus 1* (mosaik biasa), *Nicotiana virus 2* (mosaik bintik-bintik), *Nicotiana virus 3* (mosaik lemah), *Nicotiana virus 4* (mosaik memutih), *Nicotiana virus 7* (mosaik tembakau *etch*), *Nicotiana virus 9* (penyakit Rotterdam), *Nicotiana virus 10* (virus krupuk), *Nicotiana virus 11* (virus yang mematikan jaringan daun), *Nicotiana virus 12* (virus membentuk belang bulat), *Nicotiana virus 5* (virus yang mengresek atau virus kresek).

2.2 Tobacco mosaic virus (TMV)

2.2.1 Deskripsi Tobacco mosaic virus (TMV)

Tobacco mosaic virus (TMV) secara kimiawi dicirikan oleh Bawden dan Pirie pada tahun 1936 sebagai nucleo protein yaitu setahun sesudah isolasi yang pertama dari tumbuhan yang terinfeksi. TMV merupakan virus yang pertama yang telah berhasil dimurnikan pada tahun 1935 dan sejak itu banyak metode yang telah dikembangkan untuk pemurniannya (Chapman, 1998).

Tobacco mosaic virus (TMV) merupakan kelompok Tobamovirus yaitu virus yang memiliki arsitektur yang paling sederhana dalam dunia virus (Bos, 1983). Golongan Tobamovirus memiliki bentuk memanjang, menyerupai tongkat (Hadiastono, 2010). Seluruh partikel virus TMV sangat stabil dengan panjang partikel 300 nm, lebar 18 nm dan berat partikel seluruhnya $39,4 \times 10^6$, serta Kristal katalase dengan jarak kisi-kisi $8,6 \pm 0,2$ nm.

Virus ini terdiri atas kira-kira 2.130 sub unit protein yang identik dengan susunan terpilin, masing-masing dengan berat molekul 17.500 dan terdiri dari 158 gugus asam amino yang urutannya telah diketahui untuk beberapa strain. Puncak pilinan adalah 2,3 nm dan struktur partikel berulang untuk setiap tiga putaran pilinan. Sub unit mengelilingi lubang pusat dengan diameter 4 nm. Untaian asam nukleat mempunyai berat molekul 2×10^6 , mengandung sekitar 6400 nukleotida, mengikuti puncak pilinan dan terbenam diantara sub unit protein 4 nm dari sumbu partikel (Bos, 1990).

TMV merupakan salah satu virus yang diketahui paling stabil terhadap panas, dan memiliki titik panas aktivasi hingga 93°C dalam cairan perasan tanaman. Virus pada daun yang terinfeksi, pada kondisi kering masih mampu menginfeksi walaupun telah dipanaskan sampai pada suhu 120°C selama 30 menit. TMV yang menginfeksi tanaman tembakau berisi 4 gram virus per liter cairan perasan tanaman, dan virus masih infeksiif walaupun telah diencerkan hingga perbandingan 1:1.000.000.

Virus menjadi tidak aktif setelah 4-6 minggu dalam cairan perasan biasa, tetapi pada cairan perasan virus yang bebas bakteri (steril) mungkin dapat bertahan hingga 5 tahun, dan TMV pada daun yang terinfeksi yang dikeringkan dilaboratorium selama lebih dari 50 tahun masih infeksiif (Agrios, 1997).

2.2.2 Variasi Gejala *Tobacco mosaic virus*

Perubahan dapat terjadi dalam jaringan tanaman yang terinfeksi virus seperti distorsi ataupun nekrosis pada jaringan floem, degenerasi jaringan floem sampai adanya inklusi intraseluler atau inklusi body. Perubahan-perubahan ini dapat sejalan dengan timbulnya gejala luar yang merupakan akibat dari perubahan fungsi fisiologis didalam tubuh tanaman inang. Badan inklusi pertama kali ditemukan pada tanaman tembakau yang terserang *Tobacco mosaic virus*. Inklusi ini dibedakan atas dua tipe yaitu berbentuk Kristal dan amorfus.

Umumnya gejala luar akibat serangan virus pada tanaman terlihat melalui perubahan warna, kerdil, rosetting (pemendekan dari ruas yang menghasilkan penampilan berkumpul), gejala sapu (adanya pertumbuhan tunas yang berlebihan dan bercabang, pengerdilan dan pemendekan ruas), penurunan (hilangnya vigor

dari seluruh tanaman atau sebagian dari tanaman) dan nekrosis serta kematian tanaman.

Tobacco Mosaic Virus (TMV) merupakan virus yang menyerang tanaman tembakau, yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Daun belang dengan warna hijau muda sampai kuning, luas daun tidak merata, daun menjadi kering dan keriput, sehingga menurunkan mutu daun dan nilai jualnya menjadi rendah. Mosaik tembakau dapat menurunkan produksi hingga 60% (Semangun, 1991).

Menurut Nurhayati (2012), gejala pada daun berupa vein clearing dimana tulang daun lebih jernih dari pada sekitarnya, daun kadang kala melengkung dan terdapat bercak berwarna kuning. Gejala selanjutnya daun akan mengalami klorotik tidak teratur sehingga terlihat jelas mosaik. Pertumbuhan tanaman terhambat. Pada daun yang telah dewasa gejala mosaik itu tidak begitu jelas. Tanaman yang terinfeksi sejak muda akan sangat terhambat pertumbuhannya sehingga menjadi kerdil, produksinya menurun atau bahkan tidak menghasilkan sama sekali.

2.2.3 Kisaran Inang dan Penularan Virus TMV

Virus mosaik tembakau mempunyai banyak tumbuhan inang, antara lain tomat, cabai, ceplukan, terung, ketimun dan semangka. Pada tumbuhan ini virus menyebabkan timbulnya gejala mosaik. Sedangkan pada buncis, kembang gundul dan *Nicotiana glutinosa* virus mengadakan gejala nekrosis local, (Semangun, 1996).

TMV dapat ditularkan secara mekanik melalui tangan para pekerja yang telah memegang daun tembakau yang terinfeksi TMV. Virus ini tidak ditularkan melalui serangga vektor. Di lapang TMV dapat bertahan di dalam tanah, sisa atau daun tembakau yang kering ataupun pada inang lainnya (Nurhayati, 2012).

2.3 Hubungan Pupuk Kalium Dengan Pathogen Tanaman

Pemupukan merupakan faktor yang terpenting dalam pemeliharaan tanaman. Sebab pemupukan mempunyai hubungan langsung dengan tingkat dan kualitas produksi. Tanaman tembakau memerlukan dosis pemupukan yang tepat untuk memperoleh tingkat pertumbuhan yang paling baik. Setiap Negara penghasil tembakau mempunyai format khusus untuk tanaman tembakau. Dosis

paling baik tentunya tergantung juga dari varietas dan keadaan tanah yang cocok untuk tanaman tembakau (Tim penulis, 1993).

Kalium merupakan unsur ketiga yang penting setelah nitrogen dan fosfor. Kalium diserap tanaman dalam jumlah yang cukup besar, kadang-kadang lebih besar dari pada nitrogen seperti halnya pada tanaman umbi-umbian. Apabila kalium di dalam tanah dan yang berasal dari air irigasi tidak mencukupi untuk pertumbuhan, maka tanaman akan menderita karena kekurangan kalium dan produksinya akan sangat rendah.

Kalium berperan dalam metabolisme air dalam tanaman, mempertahankan turgor, membentuk batang yang lebih kuat dan berpengaruh terhadap hasil. Disamping itu kalium berpengaruh terhadap fotosintesis dan pernafasan dan mempengaruhi metabolisme tanaman dalam pembentukan karbohidrat dan aktivitas enzim. Kalium adalah unsur yang mobil dan mudah bergerak dari satu tempat ketempat lain dalam tanaman (Ismunadji *et al.*, 1976).

Kalium dianggap sebagai regulator, karena bergabung dengan 60 sistem enzim yang bekerja pada tanaman. Kalium membantu tanaman untuk tahan terhadap pengaruh suhu dan meningkatkan daya tahan tanaman terhadap penyakit. Kalium berperan penting dalam proses fisiologis tanaman, termasuk didalamnya fotosintesis dan pengangkutan gula, serta efisiensi penggunaan air (Tiwari *et al.*, 2001). Secara fisiologis kalium mempunyai fungsi mengatur pergerakan stomata dan yang berhubungan dengan cairan sel. Unsur kalium berperan juga dalam mengatur membuka dan menutupnya stomata tanaman, sehingga mempengaruhi transpirasi. Bila kandungan unsur kalium tinggi, maka sel stomata tanaman tertutup (Wuryaningsih *et al.*, 1997).

Tanaman yang tumbuh pada tanah yang kekurangan unsur kalium akan memperlihatkan gejala seperti daun mengerut atau keriting terutama pada daun tua walaupun tidak merata. Kemudian pada daun akan timbul bercak merah coklat. Selanjutnya daun akan mengering lalu mati. Buah tumbuh tidak sempurna, kecil, mutu jelek, hasil rendah, dan tidak tahan simpan (Lingga dan Marsono, 2008). Selain itu tanaman yang kekurangan kalium tumbuhnya kerdil, kekurangan hara kalium yang ringan biasanya tanaman tumbuhnya terhambat, daun berwarna hijau kebiruan dan daun mati sebelum waktunya yang dimulai dari daun bawah

(Ismunadji *et al.*, 1976). Menurut Anam (2008), tanaman yang kelebihan kalium pertumbuhannya juga akan terhambat karena terjadi ikatan N dan K yang mengakibatkan sulitnya penyerapan unsur N.

Kalium dibutuhkan dalam jumlah yang besar untuk pertumbuhan dan nutrisi tembakau dan kandungan yang relatif tinggi untuk tembakau krosok agar kualitasnya baik (Situmorang, 1990). Tanaman tembakau menyerap kalium lebih banyak dibanding unsur hara lain. Kualitas tembakau dapat terus ditingkatkan dengan meningkatkan dosis kalium diatas jumlah yang dibutuhkan untuk hasil maksimum. Kadar K dalam tembakau yang berkualitas baik berkisar antara 3.0 hingga 3.3% (Hawks dan Collins, 1983 *dalam* Kusumawati, 2004). Menurut Sanchez (1992), untuk menghasilkan tembakau sebesar 1 ton per hektar, tembakau mengambil unsur hara N sebesar 116 kg/ha dan K sebesar 202 kg/ha. Dalam penelitian Kurniati, 2007 pemupukan tembakau Virginia dilakukan sebanyak dua kali dengan dosis NPK 39 g/batang dan KNO_3 dengan dosis 14 g/batang.

Terdapat berbagai pupuk yang mengandung unsur K seperti KCl, K_2SO_4 , dan KNO_3 . Kalium nitrat (KNO_3) mengandung 13% N dan 44% K_2O (Kasno, 2009). Secara bersamaan selain memberi manfaat unsur K juga mengandung unsur N yang dibutuhkan tanaman terutama bagian daun (Novizan, 2002). KCl tidak digunakan karena Cl^- membawa pengaruh buruk pada daya bakar tembakau. K_2SO_4 tidak digunakan karena SO_4^{2-} tidak diperlukan oleh tanaman tembakau dalam jumlah yang banyak (Soeyanto, 1987).

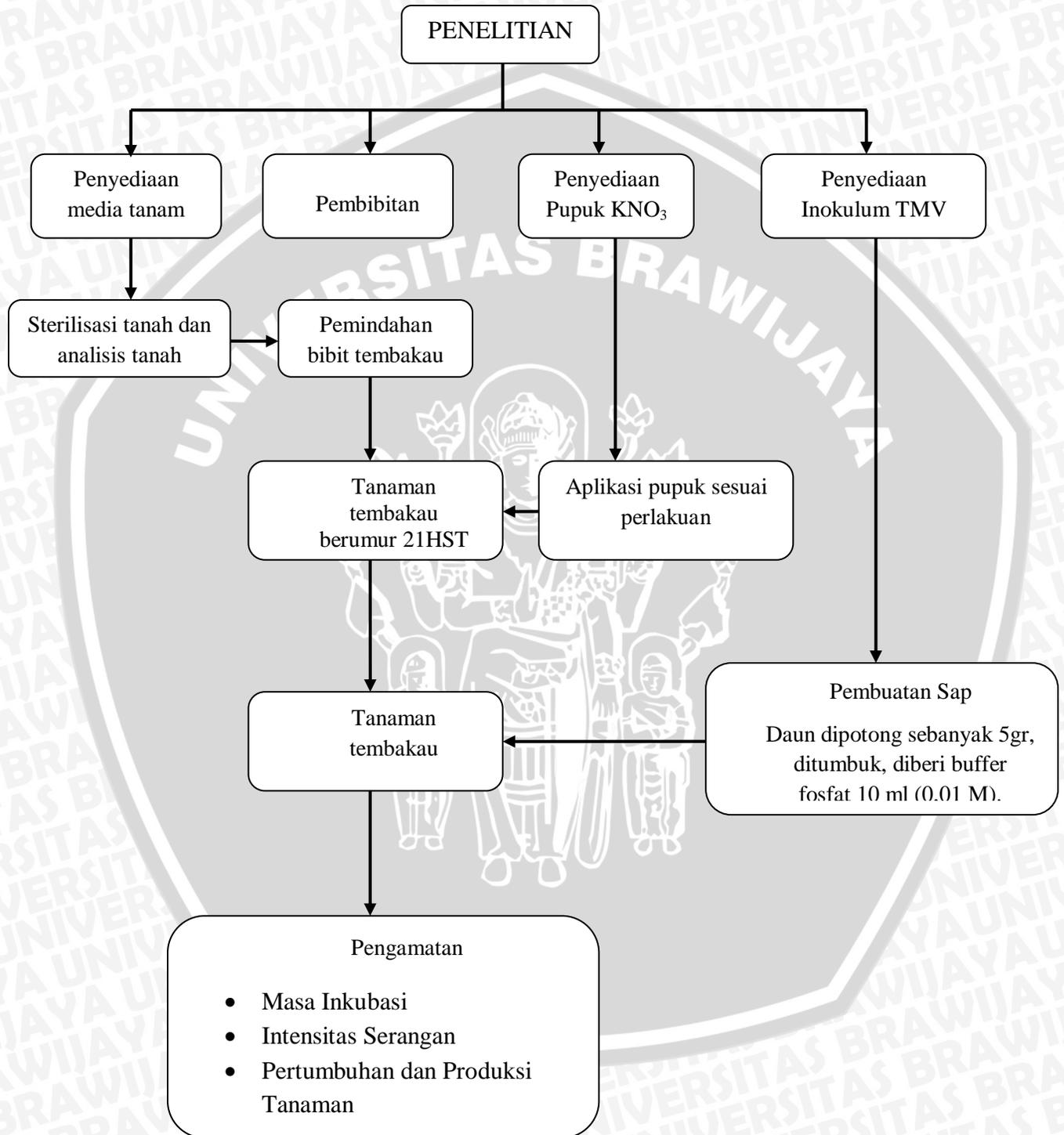
Hara mempengaruhi laju pertumbuhan dan tingkat kesiapan tumbuhan untuk bertahan terhadap serangan patogen. Kalium juga telah menunjukkan terjadinya penurunan berat beberapa penyakit, yang meliputi karat batang pada gandum, early blight pada tomat dan busuk batang pada jagung, walaupun jumlah kalium yang tinggi nampaknya meningkatkan serangan penyakit blast pada padi (yang disebabkan oleh *Pycularia oryzae*) dan puru akar (yang disebabkan oleh *Meloidogyne incognita*). Kalium menambah ketahanan terhadap penyakit tertentu dan meningkatkan sistem perakaran, kalium cenderung menghalangi efek rebah tanaman dan melawan efek buruk yang disebabkan oleh terlalu banyaknya

nitrogen. Kalium bekerja berlawanan dengan pengaruh kematangan yang dipercepat oleh fosfor (Soegiman, 1982 *dalam* Rukmi, 2009).

Menurut Wilcock (1993) *dalam* Widiastoety (2007), unsur K diperlukan untuk meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit, membantu pembentukan tunas dan bunga, serta mempengaruhi warna bunga. Kalium secara langsung mempengaruhi berbagai tingkat perkembangan dan keberadaan patogen di dalam inang dan secara tidak langsung mempengaruhi infeksi dengan mendorong penyembuhan luka, dengan meningkatkan ketahanan terhadap kerusakan oleh embun upas dan dengan menurunkan infeksi yang biasanya berawal dari jaringan mati karena embun upas dan dengan menunda kematangan serta ketuaan pada beberapa tanaman melebihi batas tertentu hingga infeksi oleh parasit fakultatif tertentu dapat menimbulkan kerusakan hebat (Agrios, 1996).



Kerangka Operasional Penelitian



Gambar 2. Kerangka Operasional Penelitian