

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris L.*) merupakan salah satu sayuran yang memiliki kandungan gizi cukup tinggi. Buncis memiliki potensi ekonomi yang sangat baik, sebab peluang pasarnya cukup luas yaitu untuk sasaran pasar dalam negeri maupun luar negeri. Buncis mempunyai peranan yang sangat besar terhadap pendapatan petani, peningkatan gizi masyarakat, pendapatan negara melalui ekspor, pengembangan agribisnis, dan perluasan kesempatan kerja (Setianingsih dan Khaerodin, 2003).

Tabel 1. Perkembangan Produksi Buncis di Indonesia

Buncis	Tahun					
	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Luas Panen (ha)	32.053	31.021	30.094	28.623	25.645	25.104
Hasil ( t ha <sup>-1</sup> )	10,44	10,38	10,88	11,11	11,36	10,98
Produksi ( t )	334.659	322.097	327.378	318.464	291.314	275.569

(Sumber: Badan Pusat Statistik 2016)

Diketahui dari Tabel 1 bahwa produksi buncis nasional tahun 2011-2016 berturut-turut mengalami penurunan, sedangkan kebutuhan masyarakat akan buncis terus meningkat dari tahun ke tahun seiring dengan pertumbuhan penduduk. Dari data BPS 2016, perkiraan total konsumsi nasional mencapai 297.960 t dengan jumlah penduduk 257.890.000 jiwa, dan produksi pada tahun 2016 hanya mencapai 275,569t.

Hal ini menunjukkan produksi buncis di dalam negeri belum dapat memenuhi kebutuhan penduduk, upaya yang dilakukan untuk memenuhi kebutuhan tersebut dengan cara pemupukan anorganik maupun organik. Akan tetapi Isgitani (2005) menyatakan bahwa hanya sekitar 15-20% unsur fosfat dari pemberian pupuk fosfat yang dapat diserap oleh tanaman, sedangkan 80-85% unsur fosfat terikat oleh koloid tanah. Pada tanah dengan pH tinggi, fosfat akan terikat oleh kalsium dan magnesium membentuk ikatan Ca-P dan Mg-P, sedangkan pada tanah dengan pH rendah, fosfat diikat oleh aluminium dan besi membentuk ikatan Al-P dan Fe-P (Elfiati, 2005).

Pupuk fosfat alam mempunyai prospek yang baik untuk menggantikan pupuk kimia, karena harganya lebih murah, mempunyai efektifitas relatif sama dan menghemat energi serta ramah terhadap lingkungan. Selain itu pupuk fosfat alam juga dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah terutama karena mengandung kalsium dan magnesium serta beberapa unsur mikro seperti Fe, Cu, dan Zn yang relatif lebih tinggi daripada pupuk P kimia.

Dilihat dari kandungannya pupuk fosfat alam ini sangatlah baik digunakan untuk tanaman terutama pada tanah masam dengan unsur hara P yang tinggi yang dapat menggantikan unsur P yang terikat pada tanah masam dan penyedia kebutuhan unsur hara P pada tanaman, namun pupuk fosfat alam ini termasuk penyedia unsur hara P yang *slow release* ( lambat tersedia ) sehingga dibutuhkan mikroba yang dapat membantu melarutkan unsur hara P tersebut sehingga tersedia bagi tanaman.

Saat ini efisiensi pemupukan fosfat dapat dilakukan dengan memanfaatkan mikroba pelarut fosfat sebagai pupuk hayati. Salah satunya adalah bakteri pelarut

fosfat (BPF). Menurut Santosa (2007), sebagian aktivitas mikroba tanah dapat melarutkan fosfat dari ikatan fosfat tak larut melalui sekresi asam-asam organik atau mineralisasi fosfat dari bentuk ikatan fosfat-organik menjadi fosfat anorganik. Elfiati (2005) mengemukakan keunggulan penggunaan BPF sebagai pupuk hayati: hemat energi, tidak mencemari lingkungan, mampu membantu meningkatkan kelarutan P yang terikat, menghalangi terikatnya P oleh unsur Al dan Fe, dan mengurangi toksisitas  $Al^{3+}$ ,  $Fe^{3+}$ , dan  $Mn^{2+}$  sehingga unsur hara P dapat tersedia untuk tanaman pada tanah masam.

Interaksi antara dosis BPF dan berbagai jenis pupuk fosfat alam adalah dapat diperoleh kombinasi dosis BPF dan berbagai jenis pupuk fosfat alam yang tepat. BPF dapat dimanfaatkan untuk membantu mempercepat pelarutan unsur hara P yang terdapat pada pupuk fosfat alam. Pada pupuk fosfat alam terdapat unsur hara P yang masih belum bisa diserap oleh tanaman selain itu unsur hara yang terdapat pada pupuk fosfat ini bersifat *slow release*, dengan memanfaatkan BPF akan mempermudah membantu ketersediaan fosfat untuk tanaman yang dapat mendukung peningkatan pertumbuhan. Oleh karena itu, pemanfaatan bakteri pelarut fosfat perlu dilakukan dalam budidaya tanaman buncis di lahan masam guna mengefisienkan penggunaan pupuk P. Sehingga kombinasi antara BPF dan pupuk fosfat alam sangat perlu diperhatikan guna untuk meningkatkan hasil produksi pada tanaman buncis.

## 1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang di atas maka dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh pemberian BPF dan jenis pupuk fosfat alam terhadap pertumbuhan dan hasil produksi tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris.L*).
2. Dosis BPF optimum dan jenis pupuk fosfat alam manakah yang memberikan pengaruh baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris.L*).

### 1.3 Tujuan

1. Untuk mengetahui pengaruh pemberian dosis BPF dan jenis pupuk fosfat alam terhadap pertumbuhan dan hasil produksi hasil tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris.L*).
2. Untuk menentukan dosis BPF dan jenis pupuk pelarut fosfat alam yang paling optimum memberikan pengaruh baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris.L*).

### 1.4 Kegunaan penelitian

Adapun kegunaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Secara ilmiah untuk mempelajari pengaruh antara BPF dan jenis pupuk fosfat alam berbeda terhadap buncis (*Phaseolus vulgaris.L*).
2. Penelitian ini dapat bermanfaat sebagai bahan referensi dalam pertanian organik salah satunya dengan menggunakan BPF dan pupuk fosfat alam.

### 1.5 Kerangka pemikiran

Tanaman buncis merupakan salah satu tanaman yang di gemari oleh masyarakat Indonesia dan bernilai ekonomis yang tinggi. Namun pencapaian produksi buncis saat ini masih belum memenuhi kebutuhan masyarakat Indonesia karena permintaan yang terus meningkat. Penyebab rendahnya tingkat produksi buncis adalah lingkungan salah satunya tanah yang terlalu masam sehingga benih tidak dapat beradaptasi dan menghasilkan produksi yang rendah. Tanah masam mempunyai kendala fisik maupun kimia yang menghambat pertumbuhan tanaman. Pemupukan dan pengapuran merupakan penanganan tanah masam yang dapat menjadikan tanah produktif ( Adimihardja, 2006).

Penanaman tanaman pada tanah masam dapat menurunkan hasil dari produk tanaman tersebut. Di Indonesia umumnya tanah bereaksi masam dengan nilai pH rata-rata 4.0 – 5.5. tanah yang bereaksi masam seringkali menjadi penyebab utama menurunnya produktifitas berbagai jenis tanaman salah satunya buncis. Hanya sedikit jenis tumbuhan yang mampu hidup normal pada tanah masam. Dalam hal ini pada pH sekitar 6,5 tersedianya unsur hara dinyatakan paling baik, pada pH dibawah 6,0 unsur P, Ca, Mg, ketersediannya kurang. Ketersediaan unsur hara makro dinyatakan buruk sekali pada pH dibawah 4,0. Ketersediaan Al, Fe, Mn, Bo akan demikian meningkat pada pH rendah dimana tanaman akan mengalami keracunan (Sutedjo dan Kartasapoetra, 2005).

Salah satu contoh tanah masam yaitu tanah Ultisol yang dapat dikembangkan menjadi suatu lahan pertanian dengan ciri penampang tanah yang dalam, kenaikan fraksi liat seiring dengan kedalaman tanah, reaksi tanah masam, dan kejenuhan basa

rendah. Tanah Ultisol umumnya mempunyai kadar Ca dan fosfat rendah sehingga aplikasi fosfat alam efektif meningkatkan ketersediaan P tanah bagi tanaman. Proses metabolisme perakaran yang mengeluarkan eksudat berupa asam organik menyebabkan daerah sekitar perakaran menjadi masam sehingga akan menstimulasi kelarutan pupuk fosfat alam dalam tanah (Balai Penelitian Tanah, 2012).

Pemberian pupuk fosfat alam salah satu upaya dalam meningkatkan kadar unsur hara pada tanah. Fosfat alam merupakan sumber pupuk P yang efektif dan murah serta dapat meningkatkan produktivitas tanah dan tanaman, hanya saja kualitas pupuk fosfat alam sangat bervariasi tergantung pada kandungan  $P_2O_5$ . Oleh karena itu, penggunaan fosfat alam secara langsung perlu memperhatikan kadar  $P_2O_5$  total dan tersedia serta reaktivitasnya (Hartatik, 2011).

Jenis fosfat alam terdiri antara lain yaitu batuan sedimen, batuan beku, batuan metamorfik, dan guano ( Kasno dkk., 2009 ). Dosis dari fosfat alam tersebut memiliki dosis yang berbeda untuk setiap jenisnya dengan anjuran dosis optimum.

Pemberian  $50\text{kg ha}^{-1}$  dan  $75\text{kg ha}^{-1}$  P dalam fosfat alam dapat meningkatkan jumlah anakan pada tanaman padi. Semakin banyak pemberian P dalam fosfat alam akan meningkatkan pelepasan P anorganik disekitar perakaran padi yang dapat dimanfaatkan tanaman padi untuk pertumbuhan jumlah anakan. Dosis pada pupuk guano yaitu semakin tinggi takaran guano semakin tinggi kandungan P- tanah, dan semakin meningkat seiring dengan penambahan P. Posfor tersedia tanah tertinggi diperoleh pada pemberian  $15\text{t ha}^{-1}$  pupuk guano disertai  $43,70\text{ kg ha}^{-1}$  P yaitu

sebesar 37,51 ppm. Sedangkan posfor tersedia tanah terendah pada perlakuan kontrol yaitu 16,13 ppm.

Pupuk fosfat alam lambat tersedia pada tanah maka dari itu pemberian mikroorganisme pelarut fosfat merupakan mikroorganisme yang mempunyai kemampuan mengekstrak fosfat dari bentuk yang tidak larut menjadi bentuk yang tersedia bagi tanaman melalui sekresi asam-asam organik yang dihasilkan untuk melepaskan P dari kompleks ikatan (Hanafiah, dkk., 2009). Penggunaan mikroorganisme pelarut fosfat di tanah Ultisol berpengaruh nyata dalam meningkatkan P tersedia tanah dan berat kering akar tanaman (Nasution, 2010).

Aktivitas bakteri pelarut fosfat perlu dimanfaatkan untuk penyediaan unsur hara bagi pertumbuhan dan hasil tanaman yang optimal. Aktivitas dan kepadatan populasi mikroba tanah ditentukan oleh perubahan kondisi fisika dan kimia tanah, jenis tanaman yang dibudidayakan, nutrisi tanah, pH, kelembaban, bahan organik, serta teknik budidaya yang diterapkan. Populasi bakteri pelarut fosfat berbeda pada beberapa jenis tanah serta sesuai dengan keragaman tanaman yang dibudidayakan (Mehrvarz, dkk., 2008).

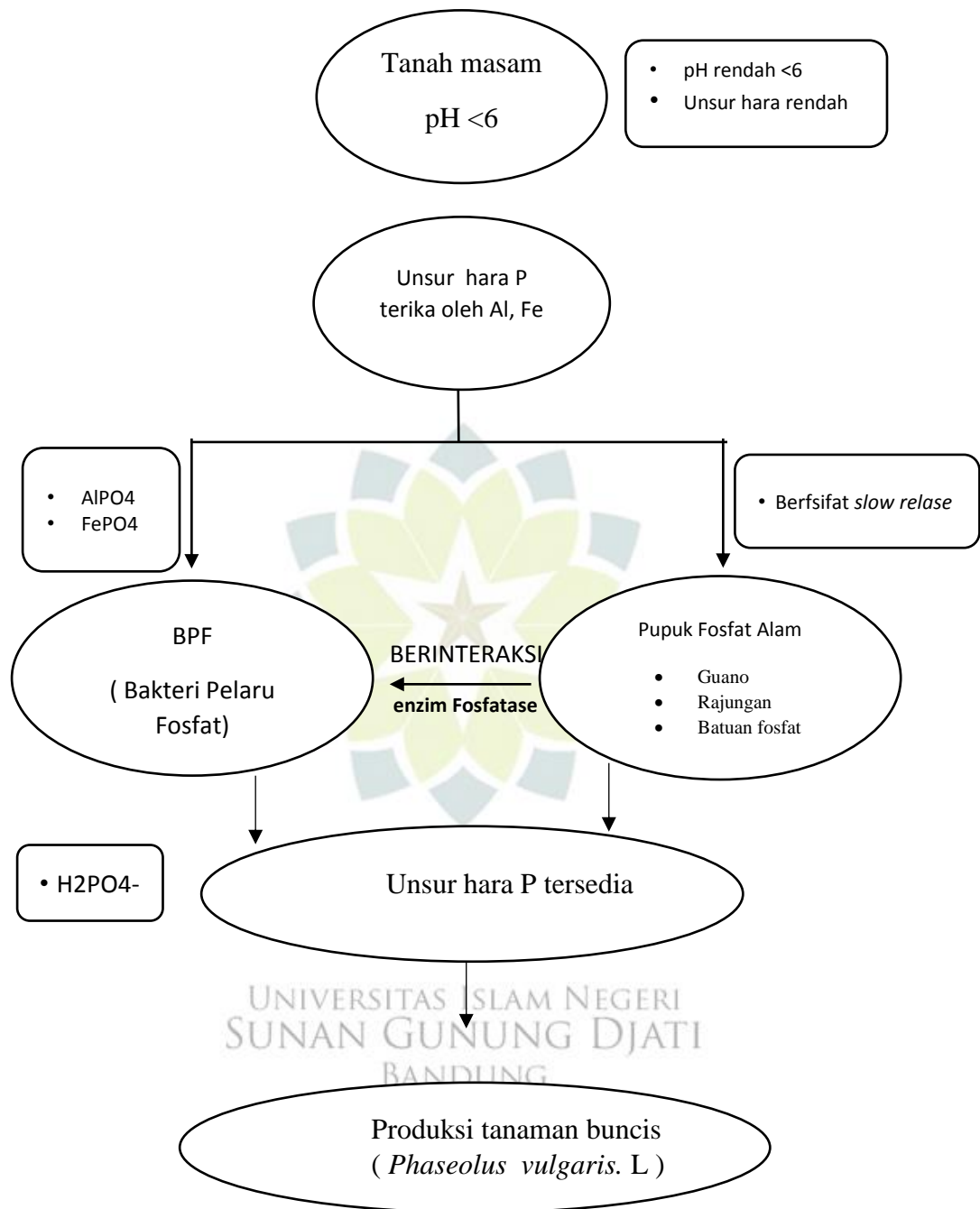
Bakteri pelarut fosfat mensekresikan sejumlah asam organik seperti asam format, asetat, propionat, laktonat, glikolat, fumarat, dan suksinat yang mampu membentuk khelat dengan kation-kation seperti Al dan Fe pada tanah masam sehingga berpengaruh terhadap pelarutan fosfat yang efektif sehingga P menjadi tersedia dan dapat diserap oleh tanaman (Rao, 1994). Dengan demikian akan mempengaruhi terhadap pertumbuhan dan hasil pada tanaman.

Bakteri pelarut fosfat juga memiliki kemampuan dalam mensekresikan enzim fosfatase yang berperan dalam proses hidrolisis P organik menjadi P anorganik. Bakteri pelarut fosfat antara lain *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Arthrobacter*, *Micrococcus*, *Streptomyces*, dan *Flavobacterium* (Whitelaw, 2000). Beberapa kelompok fungi juga berperan aktif dalam melarutkan fosfat dalam tanah antara lain *Aspergillus sp.* dan *Penicillium sp.* mampu melarutkan Al-P dan Fe-P. *Penicillium sp* mampu melarutkan 26 % hingga 40 %  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ , sedangkan *Aspergillus sp* melarutkan 18 %  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  (Elfiati, 2005).

Perbedaan dosis BPF yang diberikan terhadap tanah tentu saja akan mendapatkan hasil yang berbeda. Aplikasi bakteri pelarut fosfat genus *Pseudomonas* dengan jumlah populasi  $19 \times 10^9$  CFU/mL, jamur pelarut fosfat genus *Penicillium* dengan jumlah populasi  $18 \times 10^9$  CFU/mL, bakteri + jamur pelarut fosfat dengan dosis 30 mL/tanaman, mampu meningkatkan P tersedia 171,09 ppm dan rata-rata terendah pada control yaitu sebesar 98,81 ppm pada tanah andisol (Susianti, 2015). Aplikasi pemberian 10 ml inokulum BPF BPN/polybag memperlihatkan peningkatan kadar fosfor (P) pada tanah ultisol (yenni, dkk., 2013). Penelitian dari Puspitawati, dkk., (2013) membuktikan bahwa aplikasi BPF pada tanaman padi sawah nyata meningkatkan pertumbuhan tanaman padi, serapan P dan menghemat penggunaan pupuk P kimia sampai dengan 50%.

Interaksi antara bakteri pelarut fosfat dengan pupuk fosfat alam yaitu dengan bakteri pelarut fosfat membantu melarutkan unsur fosfat yang terdapat pada pupuk fosfat alam sehingga menjadi lebih cepat tersedia untuk tanaman. Dengan adanya interaksi tersebut unsur hara fosfat yang tidak tersedia menjadi tersedia.





Gambar 1. Alur kerangka pemikiran penggunaan BPF dan jenis pupuk fosfat alam

### 1.6 Hipotesis

Berdasarkan uraian kerangka pemikiran di atas, dapat diambil beberapa hipotesis diantaranya adalah :

1. Terdapat Pengaruh antara dosis bakteri pelarut fosfat (BPF) dan pemberian pupuk fosfat alam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris*.L).
2. Terdapat suatu dosis yang tepat untuk bakteri pelarut fosfat dan jenis fosfat alam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris*.L





uin

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUNAN GUNUNG DJATI  
BANDUNG