

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tanaman padi (*Oryza sativa L.*) merupakan salah satu tanaman yang banyak dibudidayakan oleh masyarakat, karena beras yang merupakan hasil produksinya dimanfaatkan oleh manusia sebagai bahan pangan pokok. Sekitar 95% penduduk Indonesia mengkonsumsi bahan pangan ini sehingga padi menjadi komoditas tanaman pangan yang sangat penting. Kandungan gizi beras per 100 gr bahan adalah 360 kkal energy, 6,6 gr protein, 0,58 gr lemak, dan 79,34 gr karbohidrat (Suliantini *et al.*, 2011). Kandungan gizi yang terdapat pada beras memungkinkannya untuk dapat memenuhi kebutuhan gizi masyarakat. Oleh karenanya ketersediaan beras harus dapat memenuhi kebutuhan beras masyarakat.

Untuk memenuhi kebutuhan beras masyarakat maka harus dilakukan penanaman padi dengan memilih benih varietas unggul yang memiliki potens hasil yang tinggi seperti varietas Inpari 42 Agritan GSR (*Green Super Rice*). Padi Inpari 42 Agritan GSR merupakan padi yang tahan akan rebah, agak tahan terhadap hama wereng batang coklat biotipe 1, agak rentan terhadap biotipe 2 dan 3, pada fase generatif agak tahan terhadap hawar daun bakteri patotipe III, rentan strain IV dan agak rentan strain VIII, tahan terhadap penyakit blas daun ras 073, agak tahan terhadap ras 033 dan rentan terhadap ras 133 dan 173, rentan terhadap

virus tungro varian 033 dan 073, dengan potensi hasil  $10,58 \text{ tha}^{-1}$  dan rata-rata hasil  $7,11 \text{ tha}^{-1}$ .

Ketersediaan beras semestinya berbanding lurus dengan kebutuhan beras dan jumlah penduduk serta konsumsi beras per kapita. Dalam satu tahun, rata-rata masyarakat Indonesia mengkonsumsi beras sekitar 139 kg per kapita. Hal tersebut menjadi perhatian penting agar Indonesia mampu menyediakan bahan pangan khususnya beras untuk menjaga ketahanan pangan bangsa. Dari data Badan Pusat Statistik (2018), produksi padi sawah di Indonesia dari Januari hingga September 2018 sebesar 49,65 juta ton Gabah Kering Giling (GKG). Jika dikonversikan menjadi beras setara dengan 28,47 juta ton beras. Pada periode Januari hingga Desember 2018, Provinsi yang menghasilkan padi tertinggi adalah Jawa Timur, Jawa Barat, dan Jawa Tengah dengan produksi masing-masing sebesar 10,54 juta ton, 9,54 juta ton, dan 9,51 juta ton. Masih berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2018), pada September 2018 Indonesia mengalami surplus beras senilai 479.158 ton beras. Hal ini menjadikan Indonesia mampu memenuhi kebutuhan pangan bangsa.

Hasil produksi yang tinggi karena adanya input yang cukup, baik itu dari pupuk, pestisida, maupun pengairan. Namun dewasa ini, manusia mulai dicemaskan akan bahaya dari penggunaan bahan-bahan kimia sintetis, sehingga perlu alternatif lain yang lebih ramah lingkungan dan sehat. Usaha dan strategi yang tepat untuk meningkatkan produktivitas padi ialah dengan kembali menyuburkan tanah yang sudah banyak diaplikasikan pupuk anorganik. Beberapa caranya peningkatan kesuburan tanah dapat dilakukan dengan pemberian pupuk

organik dan pupuk hayati (Fadilludin, 2009). Namun realita di lapangan, petani jarang sekali menggunakan pupuk hayati, atau dapat dikatakan lebih banyak menggunakan pupuk anorganik. Padahal mikroorganisme yang terdapat dalam pupuk hayati dapat membantu proses penyerapan hara, mengikat nitrogen, melarutkan fosfat hingga tersedia bagi tanaman, dan mempercepat proses dekomposisi bahan organik.

Pupuk hayati atau biasa juga disebut pupuk mikrobiologis merupakan pupuk yang mengandung mikroorganisme hidup yang ketika diterapkan pada benih, permukaan tanaman, atau tanah, akan mendiami rizosfer atau bagian dalam dari tanaman dan mendorong pertumbuhan dengan meningkatkan pasokan nutrisi utama dari tanaman. Pupuk hayati merupakan organisme-organisme unggul berupa sel hidup dari mikroba penambat nitrogen (N) seperti *Azospirillum sp.*, mikroba pelarut fosfat (P) seperti *Pseudomonas sp.* atau mikroba perombak selulosa yang diberikan pada tanah atau tempat pengomposan untuk meningkatkan jumlah mikroba tanah dan mempercepat tersedianya unsur hara bagi tanaman.

Bakteri penambat N sering disebut juga bakteri diazotrof yakni bakteri yang mampu menggunakan N udara sebagai sumber N untuk pertumbuhan tanaman inang tanpa memberikan efek patogenik terhadap tanaman inangnya. Peranan bakteri dalam memfiksasi nitrogen udara besar pengaruhnya terhadap nilai ekonomi tanah pertanian (Ristiati *et al.*, 2008). Penggunaan bakteri ini berpotensi mengurangi kebutuhan N sintetis, meningkatkan produksi dan

pendapatan usaha tani dengan input yang lebih minim. Salah satu bakteri yang dapat dimanfaatkan sebagai bakteri penambat N adalah *Azospirillum sp.*

*Azospirillum sp.* merupakan salah satu mikroba penambat N yang juga dapat menghasilkan hormon auksin (Ona, 2005). Seperti yang kita ketahui unsur hara yang banyak dibutuhkan oleh tanaman padi adalah unsur hara N karena fase vegetatif tanaman padi yang lama seperti untuk pertumbuhan yang meliputi pertambahan tinggi tanaman, jumlah anakan dan jumlah daun.

Selain N, tanaman padi juga membutuhkan unsur hara P dalam jumlah yang cukup untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil produksinya. Penambahan unsur P secara biologis dapat dilakukan dengan penambahan Bakteri Pelarut Fosfat (BPF). BPF merupakan jasad renik yang memiliki kemampuan melarutkan fosfat dalam keadaan tidak larut menjadi fosfat yang larut bagi tanaman dengan mengeluarkan asam-asam organik. Dengan demikian bakteri tersebut mampu meningkatkan efisiensi pemupukan fosfat (Birnadi, 2012).

Masih menurut Birnadi (2012), BPF berpotensi besar untuk dimanfaatkan dalam upaya pengembangan tanaman padi di Indonesia, khususnya dalam teknologi pemupukan fosfat. Pemanfaatan teknologi tersebut sangat diperlukan mengingat tanah-tanah di Indonesia umumnya tanah masam dengan daya fiksasi fosfat tinggi. Peran penting dari BPF adalah melepaskan enzim fosfatase. Enzim ini membebaskan fosfat dari asam fitat, garam kalsium, garam magnesium, dan fitin. Salah satu bakteri yang dapat dimanfaatkan dalam pelarutan fosfat adalah *Pseudomonas sp.*

Hasil penelitian Fitriatin (2009), *Pseudomonas sp.* memberikan suplai nutrisi terutama P untuk tanaman, karena *Pseudomonas sp.* mengeluarkan enzim fosfatase dalam proses mineralisasi dan immobilisasi untuk mengubah P organik menjadi P anorganik sehingga menjadikannya tersedia bagi tanaman. Selain itu *Pseudomonas sp.* juga mengeluarkan asam-asam organik yang berfungsi untuk melepaskan P dari fiksasi Fe. Adanya proses tersebut, membantu dalam menyediakan P bagi tanaman.

Penelitian Puspitawati *et. al* (2013), aplikasi mikrob pelarut P dapat mengurangi dosis pupuk P anorganik sampai 50% dan meningkatkan hasil gabah dan serapan hara P jerami dan gabah. Masih dalam penelitiannya, penggunaan *Pseudomonas* memiliki kemampuan melarutkan P lebih tinggi dibandingkan dengan mikroorganisme lain dari golongan fungi.

Berdasarkan pertimbangan di atas perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh aplikasi *Azospirillum sp.* dan *Pseudomonas sp.* sehingga diharapkan pemanfaatan keduanya dapat diterapkan petani sebagai alternatif teknologi meningkatkan produktivitas padi.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah terjadi pengaruh yang baik dari perlakuan *Azospirillum sp.* dan *Pseudomonas sp.* terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi (*Oryza sativa* L.) inpari 42 Agritan GSR (*Green Super Rice*).

2. Berapakah dosis optimum dari *Azospirillum sp.* dan *Pseudomonas sp.* Yang berpengaruh baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi (*Oryza sativa L.*) inpari 42 Agritan GSR (*Green Super Rice*).

### 1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mempelajari pengaruh berbagai dosis *Azospirillum sp.* dan *Pseudomonas sp.* terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi (*Oryza sativa L.*) inpari 42 Agritan GSR (*Green Super Rice*).
2. Untuk menentukan dosis optimum dari *Azospirillum sp.* dan *Pseudomonas sp.* terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi (*Oryza sativa L.*) inpari 42 Agritan GSR (*Green Super Rice*).

### 1.4 Kegunaan Penelitian

1. Secara ilmiah untuk mempelajari pengaruh perlakuan dosis *Azospirillum sp.* dan *Pseudomonas sp.* yang optimum terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi (*Oryza sativa L.*) inpari 42 Agritan GSR.
2. Secara praktis diharapkan hasil penelitian ini mampu memberikan informasi bagi petani maupun instansi/lembaga terkait untuk pengembangan budidaya tanaman padi inpari 42 Agritan GSR (*Green Super Rice*). dan dapat memberikan sumbangan pemikiran dalam upaya meningkatkan produksi tanaman padi, khususnya dengan penggunaan *Azospirillum sp.* dan *Pseudomonas sp.*.

## 1.5 Kerangka Pemikiran

Tanaman padi inpari 42 merupakan varietas padi golongan cere (*Indica*) yang bentuk tanaman dan daun benderanya tegak. Daun bendera yang tegak memungkinkan untuk menghindari serangan hama burung ketika padi memasuki periode masak susu. Inpari 42 memiliki tingkat kerebahan yang tahan sehingga menjadikannya tidak rebah ketika dalam keadaan tergenang berlebih atau terhempas angin yang kencang. Tekstur nasi yang dihasilkan inpari 42 adalah pulen dengan kadar amilosa 18,84%, kadar yang rendah ini memungkinkan konsumen terhindar dari resiko diabetes.

Inpari 42 Agritan GSR merupakan salah satu *Green Super Rice* yang memiliki toleransi banjir dan kekeringan yang tinggi, sehingga dalam keadaan sub-optimal pun ia akan berproduksi dengan baik. Selain itu, dalam proses budidayanya yang ramah lingkungan karena dapat mengurangi pemakaian pupuk anorganik dan pestisida anorganik karena ia agak tahan terhadap wereng batang coklat. Kelebihan lain yang dimiliki inpari 42 adalah potensi hasil yang mencapai 10,58 t ha<sup>-1</sup> sehingga menambah nilai ekonomi petani.

Selain pemilihan varietas unggul, upaya untuk meningkatkan produksi padi dapat dilakukan dengan memperhatikan pola tanam dan jarak tanam. Dalam penelitian Magfiroh (2017), jarak tanam 25 x 25 cm pada pola jajargowong 2:1 memberikan hasil gabah per hektar lebih baik yakni 8,17 t ha<sup>-1</sup> jika dibandingkan dengan jarak tanam 20 x 20 cm pada pola jajargowong 3:1 yang memberikan hasil 7,21 t ha<sup>-1</sup>.

Upaya mendukung produktivitas tanaman padi yang tinggi perlu didukung dengan adanya penerapan beberapa komponen teknologi yang tepat agar memberikan hasil yang optimal. Menurut BBPTP (2003), salah satu pendekatan untuk meningkatkan produktivitas lahan sawah adalah melalui pendekatan pengelolaan tanaman terpadu dengan menggunakan varietas unggul, bibit muda, pengaturan jarak tanam, dan pemupukan yang berimbang.

Pemupukan berimbang dengan mengedepankan kaidah ramah lingkungan dapat dilakukan dengan menghindari penggunaan pupuk anorganik, yakni dengan alternatifnya menggunakan pupuk organik dan pupuk hayati. Dewasa ini, mulai banyak petani menggunakan pupuk hayati karena kemampuannya menyuburkan tanah dengan memperbaiki sifat biologi tanah, kemampuannya menambat N, melarutkan fosfat, dan bahkan melarutkan kalium. Upaya pemanfaatan mikroorganisme sebagai pupuk hayati adalah salah satu langkah yang baik dalam proses budidaya pertanian ramah lingkungan karena kemampuannya dalam membantu menyediakan unsur hara bagi tanaman.

Beberapa mikroorganisme yang sering digunakan dalam proses budidaya pertanian adalah *Azospirillum sp* dan *Pseudomonas sp.* *Azospirillum sp.* berperan dalam menambat N sehingga unsur hara N di dalam tanah menjadi bertambah. Sedangkan *Pseudomonas sp.* berperan dalam menyediakan unsur hara P yang semula tidak tersedia bagi tanaman menjadi tersedia. Kedua unsur tersebut, juga unsur K merupakan unsur yang paling banyak dibutuhkan oleh tanaman padi untuk berproduksi optimal.

Selain dapat memfiksasi N di udara, *Azospirillum sp.* juga memproduksi hormon auksin (IAA). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rusmana dan Hadijaya (1994) yang berhasil mengisolasi *Azospirillum sp.* dari akar padi sawah dan mampu memfiksasi N serta Lestari *et al.* (2007) yang menunjukkan bahwa *Azospirillum sp.* mampu menghasilkan auksin pada kultur cair yang memungkinkan berpengaruh lebih besar terhadap pertumbuhan tanaman daripada N yang ditambat oleh mikroorganisme tersebut. *Azospirillum sp.* selain mampu menambat nitrogen dan menghasilkan hormon pertumbuhan, juga mampu merombak bahan organik di dalam tanah. Bahan organik yang dimaksud adalah bahan organik yang berasal dari kelompok karbohidrat, seperti selulosa, amilosa, dan bahan organik yang mengandung sejumlah lemak dan protein.

Hasil penelitian Resmayeti (2015), penggunaan pupuk hayati yang mengandung *Azospirillum sp.* dengan dosis  $15 \text{ L ha}^{-1}$  memberikan hasil rata-rata  $6,23 \text{ t ha}^{-1}$  dan tanpa pupuk hayati *Azospirillum sp.*  $5,69 \text{ t ha}^{-1}$ . Hal ini tidak lepas dari peran *Azospirillum sp.* dalam menambat nitrogen.

Nitrogen yang ditambat oleh *Azospirillum sp.* akan digunakan oleh tanaman padi dalam proses pertumbuhannya atau dapat dikatakan banyak digunakan dalam fase vegetatif. Hardjowigeno (2010) menyatakan bahwa N berfungsi dalam memperbaiki pertumbuhan vegetatif tanaman. Tanaman yang tumbuh pada tanah yang cukup N akan memiliki warna lebih hijau. Warna daun yang merupakan indikator status N tanaman, berkaitan erat dengan tingkat fotosintesis daun dan produksi tanaman. Sehingga tercukupinya kebutuhan N tanaman akan membuat tanaman tersebut memiliki nilai produksi yang bagus

karena unsur N akan mempercepat pertumbuhan tanaman, memperbesar ukuran daun dan meningkatkan jumlah butir per malai. Menurut De Datta (1981), unsur nitrogen berperan memberi warna hijau daun, mempercepat pertumbuhan yaitu bertambahnya tinggi batang, jumlah anakan, ukuran daun, butiran gabah, serta jumlah spikelet dalam panikelet, meningkatkan persentase gabah isi dan meningkatkan kadar protein dalam beras.

Selain unsur N, unsur hara lain yang penting dalam pertumbuhan tanaman padi adalah P. Unsur P menurut Hardjowigeno (2010) di dalam tanah tersedia dalam jumlah yang sedikit. Sebagian besar terdapat dalam bentuk yang tidak dapat diambil oleh tanaman karena terjadi pengikatan (fiksasi) oleh Al dan Fe pada tanah masam dan oleh Ca pada tanah alkalis. Ketersediaan P dapat ditingkatkan melalui tindakan budidaya, antara lain dengan penambahan bahan organik, pengapuran, pemberian pupuk, dan bioteknologi (Aisyah D.S., 1992). Tindakan bioteknologi adalah memanfaatkan mikroorganisme pelarut fosfat untuk menjadikannya tersedia bagi tanaman.

Pelarutan fosfat secara kimia merupakan mekanisme pelarutan fosfat utama yang dilakukan oleh mikroorganisme seperti *Pseudomonas sp.*. Mikroorganisme tersebut mengekskresikan sejumlah asam organik berbobot molekul rendah seperti oksalat, suksinat, tartrat, sitrat, laktat,  $\alpha$ -ketoglutarat, asetat, formiat, propionat, glikolat, glutamat, glioksilat, malat, fumarat (Illmer dan Schinner, 1992; Banik dan Dey, 1982; Alexander, 1977; Beauchamp dan Hume, 1997). Selanjutnya asam-asam organik ini akan bereaksi dengan bahan pengikat fosfat seperti  $Al^{3+}$ ,  $Fe^{3+}$ ,  $Ca^{2+}$ , atau  $Mg^{2+}$  membentuk khelat organik yang

stabil sehingga mampu membebaskan ion fosfat terikat dan oleh karena itu dapat diserap oleh tanaman.

Proses pelarutan fosfat tersebut, unsur P akan dimanfaatkan oleh tanaman padi untuk mendorong pertumbuhan dan perkembangan akar, memicu pembungaan dan pematangan buah terutama pada kondisi iklim rendah, mendorong lebih banyak pembentukan rumpun/anakan yang memungkinkan pemulihan dan adaptasi yang lebih cepat pada saat tanaman padi mengalami cekaman, dan mendukung pembentukan bulir gabah yang lebih baik serta memiliki kandungan gizi yang lebih baik sehubungan dengan kadar P dalam biji (De Datta, 1981).

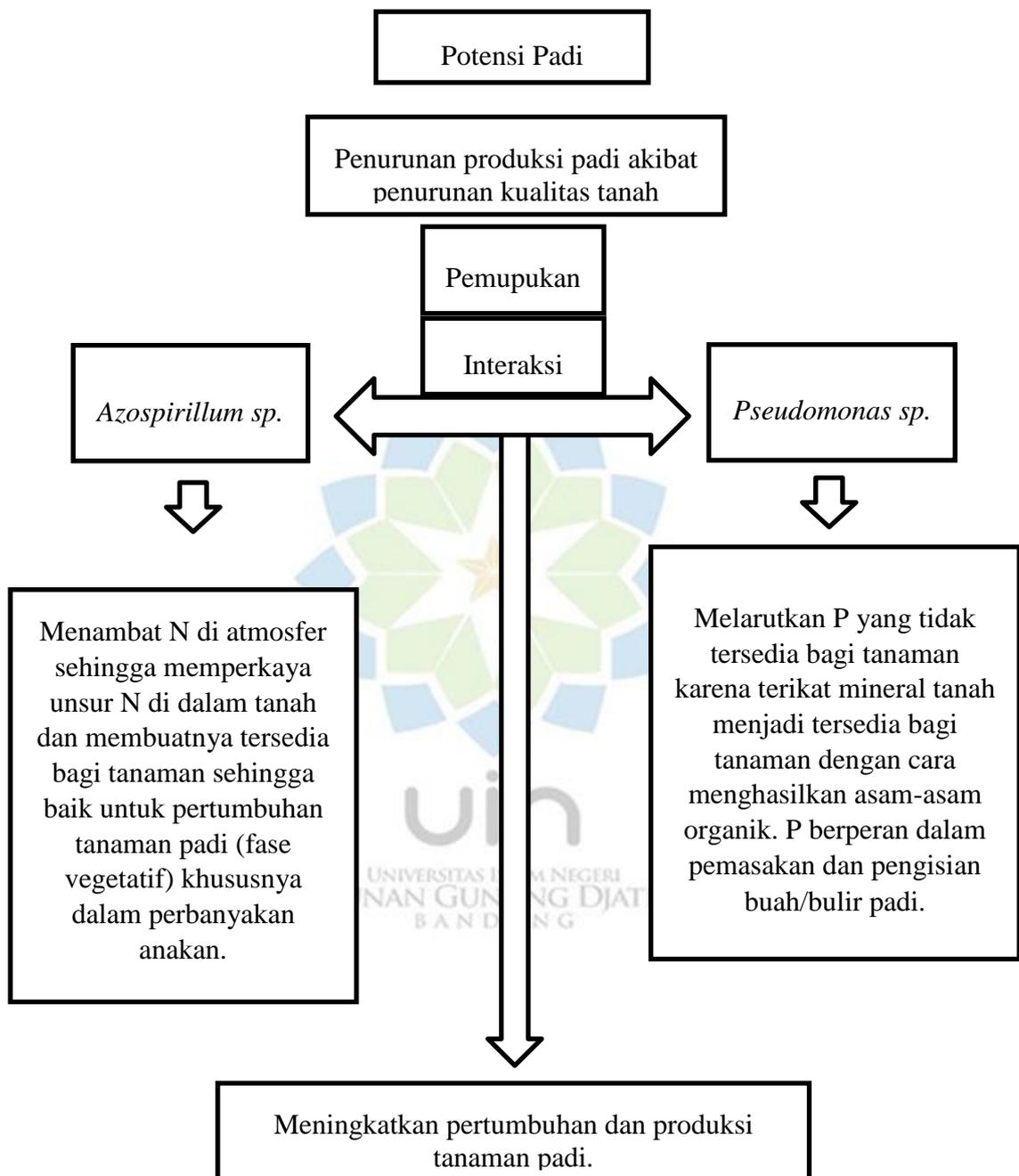
Proses diaplikasikannya *Azospirillum sp.* dan *Pseudomonas sp.* maka akan mempercepat pertumbuhan dan meningkatkan kualitas hasil tanaman padi. *Azospirillum sp.* menjadikan unsur hara N di dalam tanah menjadi bertambah untuk menyusun asam amino, asam nukleat, dan klorofil pada tanaman sehingga akan membuat tanaman lebih hijau, mempercepat pertumbuhan tanaman (tinggi, jumlah anakan, jumlah cabang). Sedangkan *Pseudomonas sp.* yang memiliki kemampuan melarutkan fosfat di dalam tanah menjadi tersedia bagi tanaman akan membuat kebutuhan akan nutrisi fase generatif tanaman padi menjadi terpenuhi.

Tercukupinya kebutuhan unsur P tanaman padi maka tanaman dapat memacu pembentukan bunga dan pematangan buah/biji sehingga mempercepat masa panen dan memperbesar persentase terbentuknya bunga menjadi buah. Jadi dengan aplikasi *Azospirillum sp.* akan memperkaya unsur N yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman padi khususnya jumlah anakan produktif dan

*Pseudomonas sp.* akan melarutkan P dan menjadikan anakan tanaman padi yang berbunga memiliki persentase yang lebih tinggi untuk menjadi buah. Penelitian Setiawati (2014), penggunaan pupuk hayati yang mengandung *Pseudomonas* dengan dosis 10 L ha<sup>-1</sup> dapat meningkatkan hasil padi sebesar 8,13 t ha<sup>-1</sup> dari potensi hasilnya yang sebesar 7 t ha<sup>-1</sup>.



Berikut gambar mengenai alur kerangka pemikiran.



## 1.6 Hipotesis

1. Terjadi interaksi antara *Azospirillum sp.* dan *Pseudomonas sp.* terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi (*Oryza sativa* L.) inpari 42 Agritan GSR (*Green Super Rice*).
2. Terdapat salah satu kombinasi taraf perlakuan dosis *Azospirillum sp.* dan *Pseudomonas sp.* yang berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi (*Oryza sativa* L.) inpari 42 Agritan GSR (*Green Super Rice*).

