

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tanaman padi merupakan komoditas yang sangat penting di Indonesia, karena padi sebagai bahan makanan pokok utama. Ketahanan pangan Indonesia bergantung pada produksi padi. Jika pemerintah kurang perhatian terhadap perbaikan teknologi tanaman padi, maka produksi per-satuan luas tidak akan meningkat, hal ini sangat berkorelasi dengan pendapatan petani. Jika pendapatan petani tidak membaik sedangkan kebutuhannya terus meningkat, maka petani akan beralih ke komoditi lain atau usaha lain sehingga luas areal persawahan mengalami penurunan. Di samping itu, juga terjadi pembangunan fisik secara besar-besaran sehingga lahan produktif untuk tanaman pangan semakin sempit akibat dari alih fungsi lahan tersebut. Dengan demikian kebutuhan pangan di Indonesia tidak akan terpenuhi secara konsisten, karena laju pertumbuhan penduduk lebih cepat dari peningkatan hasil tanaman padi.

Kenyataannya sampai sekarang kebutuhan pangan bangsa Indonesia tergantung pada negara lain. Untuk mengatasi ketergantungan pangan dari negara lain, pemerintah harus meningkatkan produksi padi nasional, salah satunya adalah dengan cara meningkatkan hasil per-satuan luas tanaman padi sawah (intensifikasi). Hal ini sejalan dengan program pemerintahan saat ini yaitu program swasembada pangan menuju ketahanan pangan nasional yang dicanangkan ke seluruh Indonesia.

Faktor utama yang menyebabkan rendahnya produksi padi nasional adalah masih rendahnya hasil per-satuan luas tanaman padi di Indonesia. Saat ini rata-rata hasil padi di Indonesia hanya sekitar 5,341 t ha⁻¹ tahun 2015 (BPS, 2016) dan keadaan ini diperburuk lagi dengan luas panen yang cenderung menurun karena lahan persawahan produktif berubah fungsi menjadi lahan nonpertanian tanaman pangan. Menurut Biro Pusat Statistik (2001) yang menyatakan, bahwa penyusutan luas lahan sawah Indonesia pada tahun 1993 - 2000 (7 tahun) seluas 710.000 ha atau setiap

tahunnya lahan sawah Indonesia menyusut 101,428 ha. Selanjutnya menurut Biro Pusat Statistik (2016), terjadi kenaikan lahan sawah Indonesia seluas 238.264 ha selama 12 tahun (2003 – 2014) atau terjadi perluasan lahan sawah kurang lebih 19.855 ha setiap tahun. Kenaikan tersebut tidak sebanding dengan kebutuhan pangan dan pertumbuhan penduduk Indonesia.

Beberapa faktor penyebab rendahnya produktivitas padi sawah yang dilakukan secara konvensional yakni dengan kondisi tanah anaerob (tanah tergenang) antara lain adalah: 1) tersedotnya energi untuk sintesis etilen dan untuk perkembangan jaringan arenkim yang menyuplai udara ke akar dalam tanah; 2) perkembangan akar padi tidak optimal. Menurut Venkateswarlu dan Visperas (1987), teknik budidaya yang belum dilakukan secara optimal oleh petani menyebabkan tanaman padi belum mengekspresikan kemampuan potensialnya secara optimal sesuai dengan kemampuan genetiknya. *The System of Rice Intensification* (SRI) merupakan salah satu metode intensifikasi agar kemampuan genetik tanaman dapat diekspresikan secara optimal. Budidaya SRI telah mulai diterapkan di Indonesia untuk meningkatkan hasil tanaman padi sawah per-satuan luas, tetapi masih perlu dilakukan perbaikan-perbaikan untuk mencapai hasil optimal.

The System of Rice Intensification (SRI) yang mulai dikembangkan di Madagaskar pada awal 1980 oleh Father Henri de Laulanié pada dasarnya adalah memperbaiki intensifikasi pengelolaan tanaman padi sawah untuk meningkatkan hasilnya. Metode SRI memfokuskan pada empat komponen utama yakni; 1) umur pindah bibit muda, 2) penanaman 1 bibit per lubang, 3) jarak tanam longgar, dan 4) pengelolaan air tidak tergenang. Aplikasi SRI di Madagaskar mampu memberikan peningkatan hasil tanaman padi sawah hingga 15 t ha⁻¹, di China 10-16 t ha⁻¹ dan di Philipina rata-rata 7,2 t ha⁻¹ (Uphoff, 2003).

Di Indonesia budidaya SRI telah memperlihatkan hasil yang cukup tinggi, seperti di beberapa Kabupaten di Propinsi Jawa Barat, hasil padi SRI di Sukamandi 6,8 – 9,5 t ha⁻¹ GKP; di Kabupaten Tasikmalaya (Kec. Parungponteng) 12,48 t ha⁻¹ GKP, Kabupaten Ciamis (Kec. Banjarsari) 13,76 t ha⁻¹ GKP, dan Kabupaten Garut

(Kec. Bayongbong) 12,00 t ha⁻¹ GKP (Sutaryat, 2008). Hal yang sama terjadi juga di Sumatera Barat di mana hasil padi sawah dengan SRI di Padang dan Padang Ganting tahun 2004 adalah masing-masing 8,5 t ha⁻¹ GKP dan 9,2 t ha⁻¹ GKP (Kasim, 2005).

Dari kelima faktor yang diterapkan dalam budidaya padi SRI ada tiga faktor utama yang belum jelas dan tegas dalam penerapannya di lapangan, yaitu 1) Kondisi tanah yang tidak tergenang seperti apa tepatnya. 2) Jarak tanam dengan jumlah populasi yang tepat seperti apa sehingga hasil tanaman optimal. 3) Frekuensi pengendalian gulma akan berbeda-beda pada kondisi yang berbeda, hal ini berhubungan dengan jumlah populasi per-satuan luas, akan terjadinya dinamika populasi gulma.

Berhubungan dengan budidaya padi SRI, pemberian bahan organik merupakan salah satu faktor penting agar tanah mampu meningkatkan daya menahan air sehingga air tidak mudah hilang dan dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Menurut Sanchez (1992), bahwa pemberian bahan organik pada tanah dapat membantu memperbaiki agregat tanah sehingga dapat memperbaiki sifat fisik tanah, meningkatkan kemampuan menahan air, dan bahan organik dapat membentuk gabungan dengan unsur hara mikro yang mencegah hilangnya unsur tersebut akibat pencucian.

Metode SRI mengandung dua hal pokok, yakni: 1) Memperlakukan tanaman sebagai makhluk hidup yang memiliki fase-fase pertumbuhan yang harus dipahami, 2) Melakukan perbaikan teknologi budidaya dengan menciptakan lingkungan tumbuh yang optimal untuk setiap fase pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Ditinjau dari segi lingkungan, metode SRI merupakan budidaya padi sawah dengan penggunaan air yang sangat efisien. Menurut Budi (2001), budidaya padi sawah dengan tanah macak-macak dapat menghemat air kurang lebih 40 % dibandingkan dengan cara konvensional. Hal ini juga berhubungan antara sumber air terbatas dalam program ekstensifikasi, jika melaksanakan ekstensifikasi dengan metode SRI pada sumber dan volume air yang sama akan menghasilkan luas persawahan lebih besar dibandingkan dengan sistem persawahan konvensional. Dengan melaksanakan program ekstensifikasi dengan metode SRI akan dapat menghasilkan areal

persawahan lebih luas dan hasil per-satuan luas lebih tinggi, maka swasembada beras dapat dipertahankan.

Penetapan jarak tanam atau kepadatan populasi suatu tanaman tergantung dengan kondisi tanah di mana tanaman itu tumbuh, begitu juga pada budidaya padi SRI yang telah ditetapkan kondisi tanahnya macak-macam yang berbeda kepadatan populasinya dibandingkan dengan budidaya padi sawah konvensional. Namun demikian, jarak tanam atau kepadatan populasi budidaya padi sawah dengan metode SRI masih belum selesai. Menurut Prihatman (2000), jarak tanam disesuaikan dengan kebutuhan setempat; menurut pedoman pengelolaan tanaman sumberdaya terpadu (PTT) dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm, 25 cm x 25 cm dan jarak tanam legowo 4:1 (10 cm x 20 cm). Selanjutnya menurut peneliti dari IRRI menyatakan banyak kelemahan yang ada dalam SRI, salah satunya adalah penggunaan jarak tanam renggang mengakibatkan kurangnya populasi tanaman sehingga tangkapan radiasi matahari untuk dikonversikan menjadi hasil gabah padi menjadi berkurang (Suyanto, Sembiring dan Syam 2007).

Jarak tanam atau kepadatan populasi berhubungan erat dengan frekuensi pengendalian gulma, semakin renggang populasi tanaman padi sawah maka frekuensi pengendalian gulma semakin tinggi, begitu juga sebaliknya. Oleh sebab itu, setiap melakukan kajian tentang berbagai kepadatan populasi sering diikuti dengan frekuensi pengendalian gulma. Intensitas penyiangan gulma untuk sistem SRI yang direkomendasikan dilakukan sebanyak empat kali, hal ini akan dapat meningkatkan hasil padi sekitar 2 t.ha⁻¹ dibanding penyiangan lainnya (CIIFAD, 2001). Penyiangan pada budidaya SRI dilakukan dengan berbagai variasi, hal ini tergantung dengan kondisi tanah dan iklim setempat.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian diarahkan pada upaya peningkatan hasil tanaman padi dengan SRI melalui manipulasi lingkungan tumbuh ke arah yang lebih baik. Optimalisasi lingkungan tumbuh didekati dengan teknologi budidaya tanaman padi sawah seperti pengelolaan pemberian air, serta pengelolaan lingkungan tumbuh

akar seperti pengaturan jumlah populasi dan pengendalian gulma, selanjutnya akan dapat meningkatkan hasil tanaman padi sawah per-satuan luas.

B. Masalah Penelitian

Strategi pembangunan pertanian adalah peningkatan hasil tanaman berwawasan lingkungan. Metode SRI merupakan budidaya tanaman padi sawah yang telah sesuai dengan strategi tersebut. Metode SRI melakukan efisiensi penggunaan air dan meningkatkan hasil tanaman padi sawah per-satuan luas, namun metode SRI yang telah diterap dari berbagai negara dan daerah di Indonesia masih perlu perbaikan-perbaikan sehingga hasil padi sawah menjadi optimal.

Rata-rata hasil tanaman padi di Indonesia masih tergolong rendah yaitu 5,341 t ha⁻¹ tahun 2015 (BPS, 2016). Keadaan ini antara lain disebabkan oleh; teknik budidaya masih dilakukan secara konvensional, di samping secara umum lahan sawah kurang subur tanpa diberi input yang cukup.

Terdapat tiga permasalahan utama dalam menerapkan teknis budidaya pada varietas padi sawah seperti yang diusahakan oleh petani saat ini. Pertama, teknologi budidaya padi sawah dengan penggenangan pada hampir seluruh periode pertumbuhan tanaman menyebabkan aerasi tanah kurang baik sehingga pertumbuhan dan perkembangan akar terhambat karena proses respirasi akar terganggu, akibatnya pertumbuhan dan perkembangan akar tidak optimal yang pada akhirnya pertumbuhan tanaman secara keseluruhan terganggu. Kondisi tanah selalu tergenang, air tanah akan memenuhi (mengisi) pori-pori besar tanah sehingga menghambat sirkulasi oksigen pada zona perakaran. Pada kondisi tergenang, mikro-organisme anaerob yang melakukan dekomposisi bahan organik seringkali memproduksi senyawa-senyawa yang bersifat racun terhadap akar tanaman. Kedua, pertumbuhan dan hasil tanaman padi sawah tergantung dengan lingkungan (agroklimat) dan genetik tanaman itu sendiri. Perbedaan agroklimat tanaman padi sawah antara lain disebabkan oleh perbedaan kepadatan populasi seperti jarak tanam yang bervariasi. Oleh sebab itu, untuk pengembangan padi sawah di daerah tertentu perlu dilakukan penelitian yang

mendalam, agar hasilnya optimal. Ketiga, berhubungan dengan metode budidaya SRI salah satunya adalah media lahan macak-macak, maka kecepatan pertumbuhan gulma semakin meningkat. Di samping itu, kecepatan pertumbuhan gulma pada lahan sawah juga dipengaruhi oleh kepadatan populasi tanaman padi sawah tersebut. Makin tinggi kepadatan populasi tanaman padi per-satuan luas atau jarak tanam rapat, maka pertumbuhan gulma semakin tertekan. Sebaliknya, jika kepadatan populasi tanaman padi sawah rendah atau jarak tanam jarang, maka pertumbuhan gulma semakin cepat. Oleh sebab itu perlu dilakukan pengkajian tentang efektifitas pengendalian gulma pada lahan tanaman padi sawah.

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, dapat dirumuskan beberapa pertanyaan yang dipecahkan dalam penelitian ini:

1. Bagaimana menjaga aerasi tanah tetap baik dengan melakukan pengelolaan air, baik selama periode pertumbuhan vegetatif maupun setelah memasuki fase generatif sehingga dapat memberikan lingkungan tumbuh akar yang optimum ?
2. Bagaimana menentukan jarak antar saluran/parit yang efektif agar akar tanaman padi sawah dapat berkembang optimal ?
3. Bagaimana menentukan dosis kompos yang tepat agar bermanfaat untuk pertumbuhan dan produktivitas padi sawah ?
4. Bagaimana menentukan jumlah populasi yang optimal agar dapat meningkatkan jumlah anakan produktif sehingga dapat meningkatkan hasil tanaman padi sawah per-satuan luas ?
5. Bagaimana teknis pengendalian gulma secara mekanis yang tepat untuk menekan pertumbuhan gulma sehingga gulma yang tumbuh tidak mengganggu pertumbuhan tanaman padi sawah ?
6. Bagaimana mendapatkan paket teknologi budidaya yang inovatif sehingga dapat meningkatkan produktivitas padi sawah ?

C. Tujuan Penelitian

1. Memperbaiki lingkungan tumbuh akar dengan menjaga aerasi tanah tetap baik melalui pengelolaan pemberian air selama periode pertumbuhan tanaman padi sawah yang optimal sehingga dapat menekan pembentukan jaringan arenkim tetapi pertumbuhan dan hasil tanaman padi sawah meningkat.
2. Mendapatkan jarak antar saluran/parit yang efektif dan dosis kompos yang tepat, agar akar tanaman padi sawah dapat berkembang optimal sehingga menunjang peningkatan produktivitas padi.
3. Mendapatkan jarak tanam (jumlah populasi) yang optimal dan frekuensi pengendalian gulma yang efektif, agar dapat memperbaiki pertumbuhan tanaman sehingga dapat meningkatkan produktivitas padi.
4. Mendapatkan paket teknologi SRI (*The System of Rice Intensification*) melalui optimasi lahan, pengelolaan populasi dan pengendalian gulma sehingga dapat meningkatkan produktivitas padi sawah.

D. Kegunaan Penelitian

1. Sistem pengelolaan air irigasi hemat, jelas dan terukur, sekaligus berhubungan dengan paket teknologi lainnya seperti kepadatan populasi per-satuan luas yang sangat berhubungan dengan frekuensi pengendalian gulma sehingga meningkatkan hasil tanaman padi pada akhirnya dapat meningkatkan pendapatan petani.
2. Membantu dan menunjang program pemerintah dalam mencapai atau mempertahankan swasembada beras.
3. Pengembangan ilmu pengetahuan terutama berkaitan dengan SRI yang sangat perlu dilakukan perbaikan-perbaikan, terutama pada ciri fisik tanah yang berbeda.

E. Kerangka Pemikiran

Sebelum budidaya SRI membuktikan produktivitas padi sawah sangat menjanjikan, budidaya padi sawah secara konvensional merupakan teknis yang telah membudaya di Indonesia bahkan di dunia. Sebelumnya orang beranggapan bahwa tanaman padi identik dengan tanaman air, karena sangat tergantung dengan air secara berlebihan atau tanah harus selalu tergenang. Namun demikian ada peneliti yang mempunyai pendapat yang berbeda dengan pendapat umum pada saat itu, peneliti itu adalah Doorenbos dan Kassam (1979) yang mengatakan bahwa tanaman padi sawah dengan produktivitas optimal tidak membutuhkan air secara berlebihan, tanaman padi membutuhkan air terbanyak pada fase vegetatif yakni 320 mm selama 60 hari, hampir sama dengan tanaman kedelai yang membutuhkan air terbanyak pada fase pembungaan yakni 292 mm (selisih 10 %) selama 45 hari, jagung membutuhkan air terbanyak pada fase pengisian biji yakni 250 mm (selisih 28 %) selama 40 hari.

Budidaya konvensional sangat banyak masalah pada lapisan tanah reduksi yang sangat tebal akhirnya produktivitasnya tidak optimal, masalah-masalah tersebut adalah: 1). Hara N sangat labil yang menyebabkan kehilangan N kurang lebih 70 % (Wetzlar, 1983 *dalam* Prasetyo dkk, 2004); 2). Penumpukan Fe^{2+} berlebihan sehingga terjadi keracunan tanaman padi (Ponnamperuma, 1985 *dalam* Prasetyo dkk, 2004); dan 3). Terbentuknya H_2S akan menyebabkan keracunan mikroba dan keracunan tanaman padi (Prasetyo dkk, 2004); 4). Terbentuknya jaringan arenkim sehingga pengalihan energi untuk pembentukan arenkim dan penyerapan hara dan air kurang efisien (Visser *et al.*, 2003). Oleh sebab itu, teknologi budidaya padi sawah sangat perlu diperbaiki dengan cara mengurangi lapisan tanah reduksi seperti budidaya SRI dan modifikasi lainnya.

Penelitian SRI sudah lama dilaksanakan baik di luar negeri seperti Madagaskar, China, Philipina dan sebagian kecil di daerah Indonesia. Dari keempat komponen utama SRI yakni pemindahan bibit pada umur yang relatif masih muda, penanaman dilakukan satu bibit per titik, menggunakan jarak tanam yang lebar, dan

kondisi tanah diupayakan tetap lembab yang diterapkan pada budidaya SRI, tiga komponen pertama telah diterapkan secara konsisten, tetapi satu komponen terakhir yakni kondisi tanah tetap lembab diterapkan secara berbeda. Menurut Uphoff, *et al.*, (2002a) metode SRI yang pertama kali diterapkan di Madagaskar tentang kondisi tanah lembab ditandai dengan tanah sampai rengkah. Menurut Las (2004), Balitpa Sukamandi mengembangkan teknologi ICM (*Integrated Crop Management*) merupakan modifikasi dari SRI untuk meningkatkan hasil padi sawah di antara komponennya adalah pengelolaan irigasi secara *intermittent*, di mana tanah macak-macam dibiarkan sampai retak-retak.

Menurut Kasim (2005), komponen pengelolaan hemat air dalam budidaya SRI ditandai dengan tanah macak-macam sampai tanah retak rambut. Namun demikian tidak dijelaskan berapa kadar air tanah atau ketinggian muka air tanah dari permukaan tanah. Perbedaan ketinggian muka air tanah sangat berpengaruh terhadap perkembangan jaringan arenkim yang pada akhirnya juga berkorelasi dengan pertumbuhan, komponen produksi, dan produktivitas tanaman padi sawah.

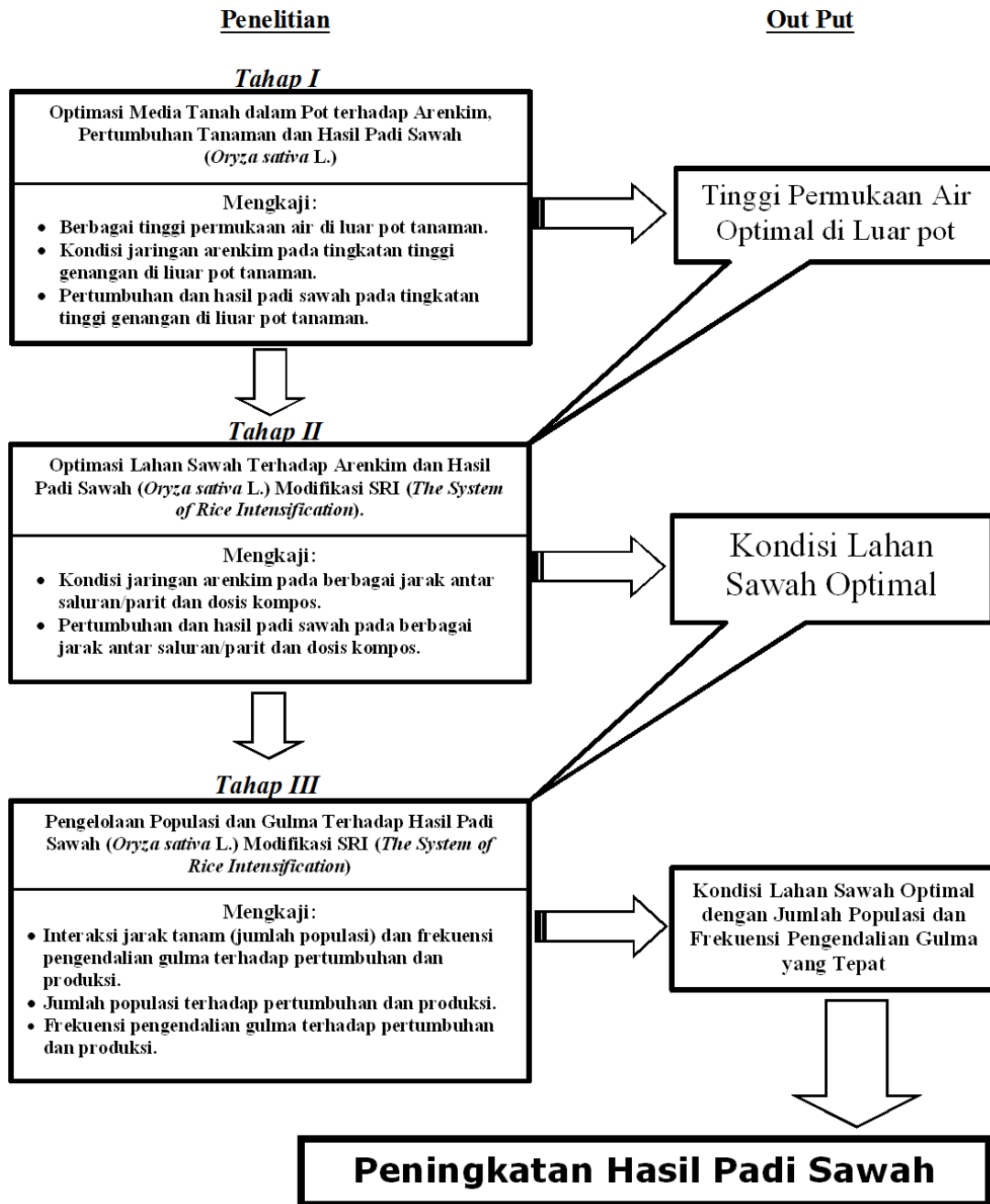
Belum ada laporan yang menjelaskan secara tepat dan tegas tentang kondisi tanah macak-macam tersebut, serta belum ada juga laporan tentang perkembangan jaringan arenkim dan korelasinya terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman padi sawah. Oleh sebab itu, perlu dikaji secara detail kondisi tanah optimal macak-macam yang jelas dan terukur, agar pertumbuhan tanaman optimal dan produktivitas padi optimal.

Secara umum ada tiga stadia proses pertumbuhan tanaman padi dari awal penyemaian hingga panen, yaitu: a) Stadia vegetatif, dari perkecambahan sampai terbentuknya bulir, pada varietas padi yang berumur pendek (120 hari) stadia ini lamanya sekitar 55 hari, sedangkan pada varietas padi berumur panjang (150 hari) lamanya sekitar 85 hari; b). Stadia reproduktif, dari terbentuknya bulir sampai pembungaan, pada varietas berumur pendek lamanya sekitar 35 hari, dan pada varietas berumur panjang sekitar 35 hari juga; c). Stadia pembentukan gabah atau biji,

dari pembungaan sampai pemasakan biji, lamanya stadia sekitar 30 hari, baik untuk varietas padi berumur pendek maupun berumur panjang.

Selanjutnya terdapat kesimpangsiuran informasi tentang jumlah populasi per-satuan luas (jarak tanam), ada yang mengatakan SRI dengan jarak tanam lebar, tetapi ada juga yang menginformasikan bahwa dengan jarak tanam yang lebar, tidak memanfaatkan sinar matahari efektif untuk meningkatkan hasil tanaman. Kemudian ditambahkan oleh Berkelaar (2008), sebaiknya dicoba berbagai jarak tanam dalam berbagai variasi, karena jarak tanam yang optimum tergantung kepada struktur, nutrisi, suhu, kelembaban dan kondisi tanah. Jarak tanam atau kepadatan populasi berubah harus diikuti dengan frekuensi pengendalian gulma yang sesuai dan tepat. Oleh sebab itu, menimbulkan keinginan peneliti untuk mempelajari SRI lebih detail ke arah peningkatan hasil padi per-satuan luas. Berdasarkan hal tersebut peneliti beranggapan bahwa rencana penelitian ini dikategorikan hal yang baru.

Dalam penelitian ini peneliti ingin menuntaskan kondisi yang riil tanah macak-macam di lapangan tentang kadar air tanah yang tepat, terukur dan teknis aplikasinya sehingga didapatkan juga kondisi fisik dan kondisi kimia tanah optimal yang dapat menekan perkembangan jaringan arenkim, tetapi meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Secara fisiologi tanaman padi sawah yang digenangi akan membutuhkan energi untuk membangun jaringan arenkim serta membutuhkan energi ekstra dalam proses pengangkutan oksigen dari udara ke dalam tanah. Jika tanaman padi sawah tidak digenangi maka jaringan arenkim tidak terbentuk sehingga energi tersebut dapat dimanfaatkan secara efisien untuk pertumbuhan dan hasil tanaman. Jika kondisi tanah berbeda untuk pertanaman padi sawah, maka jumlah populasi yang optimal juga akan berubah. Berhubungan dengan kerapatan populasi akan dapat merubah frekuensi pengendalian gulma. Dengan perbaikan kondisi tanah, perbaikan jumlah populasi, dan perbaikan pengendalian gulma, akhirnya dapat meningkatkan hasil tanaman padi per-satuan luas. Tahapan penelitian secara lengkap dapat dilihat pada bagan alir penelitian (Gambar 1).



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian