

Respons Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa* L.) terhadap Perlakuan Metode Tanam dan Limbah Biogas

Setyawan¹, Santi²

Program Studi Agroteknologi, Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Berau, Indonesia^{1,2}

*Corresponding Author e-mail: setyawan26@yahoo.co.id

Article History

Received: 10-11-2024

Revised: 1-12-2024

Published: 15-12-2024

Key Words:

Biogas, SRI, Jajar Legowo, Hazton.

Abstract: This study uses a Divided Plot Design consisting of 2 (two) factors with 3 (three) replicates. The first factor as the main plot is the planting method (M) consisting of 3 (three) levels, namely the SRI planting method (m_1), the Legowo Range (m_2), and Hazton (m_3). The second factor as a subplot is Biogas waste (L) which consists of 4 (four) levels, namely l_0 (control), l_1 (1 l + 9 l water/plot), l_2 (2 l + 8 l water/plot), l_3 (3 l + 7 l water/plot). The results showed that the interaction with the treatment of planting methods and biogas waste had a real effect on the height of plants aged 30, 60 HST, and weight of 1,000 grains. The highest production was produced by the treatment of the Legowo Jajar planting method, which was 8.03 Mg ha⁻¹ and Biogas waste 6.77 Mg ha⁻¹ at a dose of 3,000 l ha⁻¹.

Pendahuluan

Kebutuhan akan pangan bagi suatu bangsa sangatlah penting, ketersediaan pangan yang terbatas dapat menyebabkan terjadinya berbagai macam gejala di masyarakat, baik gejala sosial maupun politik. Seiring dengan pembangunan subsektor pertanian di Indonesia pada masa mendatang dipacu kearah agribisnis, peranan komoditas tanaman pangan khususnya padi cukup besar sumbangannya. Permintaan pasar terhadap komoditas tanaman pangan makin meningkat jumlahnya, selain itu kesempatan untuk perluasan kerja, pengembangan agribisnis, peningkatan ekspor dan mengurangi impor (Menteri Pertanian, 2015).

Indonesia merupakan pengimpor padi terbesar dunia (14% dari padi yang diperdagangkan di dunia). Produksi padi Indonesia pada tahun 2006 adalah 54 juta Mg, kemudian tahun 2007 adalah 57 juta Mg (angka ramalan III), meleset dari target semula yang 60 juta Mg. Hal ini akibat terjadinya kekeringan yang disebabkan gejala El Nino-Oscillation (ENSO). ENSO adalah gejala penyimpangan (anomali) pada suhu permukaan samudera pasifik di pantai barat Ekuador dan Peru yang lebih tinggi daripada rata-rata normalnya (FAO, 2015).

Kalimantan Timur khususnya Kabupaten Kutai Kartanegara merupakan salah satu wilayah di Indonesia yang terus berupaya memacu peningkatan produktivitas padi agar swasembada beras tercapai. Salah satu kendala yang dihadapi dalam upaya peningkatan produktivitas padi di Kabupaten Kutai Kartanegara seperti menggunakan metode tanam yang kurang tepat sehingga menyebabkan rendahnya tingkat produktivitas padi (Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Kalimantan Barat, 2010).

Perlakuan metode tanam dapat diterapkan agar dapat menunjang peningkatan produktivitas tanaman padi sawah. System of Rice Intensification (SRI), Jajar Legowo, dan Hazton merupakan metode tanam yang banyak diterapkan di kalangan petani karena terbukti mampu meningkatkan hasil produktivitas tanaman padi sawah.

Selain perlakuan metode tanam, pemberian pupuk harus dilakukan agar dapat meningkatkan produktivitas tanaman padi sawah. Pupuk merupakan bahan yang ditambahkan ke dalam tanah untuk menyediakan unsur hara yang penting bagi pertumbuhan tanaman. Penggolongan pupuk pada umumnya berdasarkan pada sumber bahan yang digunakan, cara aplikasi, bentuk, dan kandungan unsur hara lainnya (Agromedia, 2012).



Berdasarkan bentuknya pupuk organik dibedakan menjadi dua, yakni pupuk organik cair (POC) dan padat. Pupuk yang digunakan pada penelitian ini adalah (POC) yaitu pupuk limbah Biogas. Limbah Biogas adalah pupuk yang bahan dasarnya berasal dari kotoran hewan yang sudah mengalami fermentasi dan bentuk produknya berupa cairan. Kandungan bahan kimia di dalamnya maksimum 5%. Penggunaan POC memiliki beberapa keuntungannya adalah unsur hara yang terdapat didalamnya lebih mudah diserap tanaman, mengandung mikroorganisme yang jarang terdapat dalam pupuk organik padat (Lingga & Marsono, 2004).

Berdasarkan dari uraian di atas, dan dalam upaya untuk meningkatkan produktivitas tanaman padi sawah di Kalimantan Timur khususnya wilayah Kutai Kartanegara, maka perlu dilakukan penelitian tentang respon tanaman padi sawah terhadap perlakuan metode tanam dan pupuk limbah Biogas.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan bulan November 2017 sampai dengan Maret 2018 di Kelurahan Maluhu, Kecamatan Tenggarong, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih padi Mekongga, limbah Biogas, kapur dolomit, pestisida kimia toxafine 400 ec (bahan aktif dimetoat 400 g/l). Alat-alat yang digunakan yaitu: hand tracktor, cangkul, tangki semprot, sabit, perontok mesin, tali, tali rafia, karung, terpal, meteran, timbangan, kamera, ember, dan alat-alat tulis serta peralatan lainya yang dianggap perlu.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Petak Terpisah yang terdiri atas dua (2) faktor. Faktor pertama sebagai petak utama adalah perlakuan metode tanam (M) yang terdiri dari 3 taraf, yaitu:

m_1 = Metode tanam SRI (System of Rice Intensification),

m_2 = Metode tanam Jajar Legowo,

m_3 = Metode tanam Hazton.

Faktor kedua sebagai anak petak adalah perlakuan limbah Biogas (L), terdiri dari 4 taraf, yaitu:

l_0 = Tanpa penggunaan limbah Biogas (kontrol).

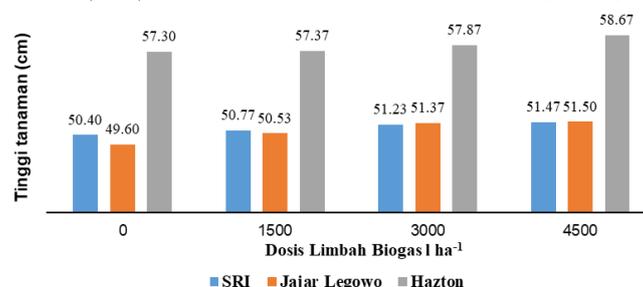
l_1 = Dosis 1.500 l ha⁻¹ (setara konsentrasi 1 l limbah Biogas + 9 l air petak⁻¹).

l_2 = Dosis 3.000 l ha⁻¹ (setara konsentrasi 2 l limbah Biogas + 8 l air petak⁻¹).

l_3 = Dosis 4.500 l ha⁻¹ (setara konsentrasi 3 l limbah Biogas + 7 l air petak⁻¹).

Hasil dan Pembahasan

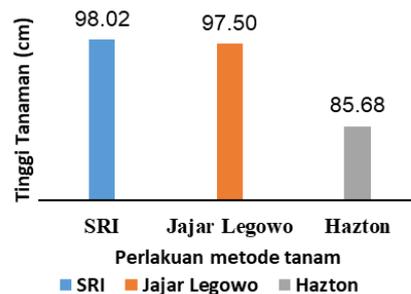
Tinggi Tanaman Umur 30, 60, dan 90 Hari Setelah Tanam (HST)



Gambar 1. Diagram Interaksi Metode Tanam dan Dosis Limbah Biogas terhadap Tinggi Tanaman umur 30 HST.

Hasil BNT 5% menunjukkan bahwa interaksi metode tanam dan limbah Biogas saling berbeda nyata. Pada Tabel 2 terlihat tinggi tanaman umur 30 HST tertinggi dihasilkan oleh interaksi m3l3 yaitu 58,67 cm. Berdasarkan data interaksi metode tanam dan limbah Biogas, diagram tinggi tanaman umur 30 HST dapat dilihat pada Gambar 1.

Hasil BNT 5% menunjukkan bahwa interaksi metode tanam dan limbah Biogas saling berbeda nyata. Pada Tabel 3 terlihat tinggi tanaman umur 60 HST tertinggi dihasilkan oleh interaksi m3l3 yaitu 71,97 cm. Berdasarkan data interaksi metode tanam dan limbah Biogas, diagram tinggi tanaman umur 60 HST dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Perlakuan Metode Tanam Terhadap Tinggi Tanaman umur 90 HST.

Hasil BNT 5% menunjukkan bahwa tinggi tanaman umur 90 HST perlakuan metode tanam Hazton (m_3) berbeda nyata dengan perlakuan metode tanam SRI (m_1) dan Jajar Legowo (m_2). Pada Tabel 4 terlihat perlakuan metode tanam SRI (m_1) dan Jajar Legowo (m_2) menghasilkan tinggi tanaman lebih tinggi dibandingkan perlakuan metode tanam Hazton (m_3). Berdasarkan data perlakuan metode tanam dan limbah Biogas, diagram tinggi tanaman umur 90 HST dapat dilihat pada Gambar 3.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi metode tanam dan limbah Biogas berpengaruh nyata pada tinggi tanaman umur 30 dan 60 HST. Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan, faktor lingkungan meliputi nutrisi yang diperlukan tumbuhan untuk memenuhi kebutuhannya. Dengan pemberian pupuk limbah Biogas, nutrisi yang dibutuhkan bagi tanaman untuk pertumbuhannya akan tersedia. Peningkatan kuantitas dan kualitas produk pertanian adalah dengan menerapkan metode tanam, karena berhubungan dengan ruang yang dapat mengakibatkan kompetisi baik unsur hara maupun sinar matahari yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman, karena dapat menciptakan kondisi lingkungan yang sesuai bagi tanaman. Sehingga memberikan peluang yang leluasa bagi tanaman untuk menyerap unsur hara yang tersedia maupun yang diberikan untuk dapat dimanfaatkan oleh tanaman bagi pertumbuhannya, karena dengan mengatur metode tanam yang tepat dapat mengefisiensi penggunaan unsur hara serta kompetisi antar tanaman. Suprihatno et al. (2010) menyatakan faktor internal dari tanaman serta faktor lingkungan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman padi (Suprihatno et al., 2010).

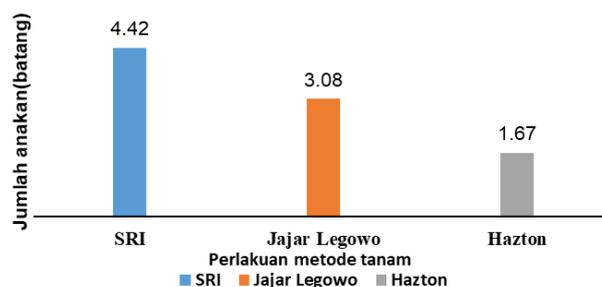
Dalam pertumbuhannya, tanaman dipengaruhi oleh suhu. Suhu optimum yang diperlukan bagi tanaman padi berkisar 15-30°C, merupakan suhu yang paling baik untuk pertumbuhan. Suhu minimum ($\pm 10^\circ\text{C}$) merupakan suhu terendah dimana tumbuhan masih dapat tumbuh. Suhu maksimum 30-38°C merupakan suhu tertinggi dimana tumbuhan masih dapat tumbuh. Dengan menggunakan metode tanam yang berbeda maka kondisi lingkungan yang dihasilkan akan berbeda, banyaknya jumlah populasi tanaman serta rapatnya antar populasi tanaman akan meningkatkan suhu mikro tanaman sehingga mengganggu pertumbuhan tanaman. Metode tanam Hazton dibandingkan dengan metode tanam SRI dan Jajar Legowo, yaitu teknik penanamannya menggunakan jumlah populasi tanaman yang banyak sehingga

kondisi suhu dilingkungan metode tanam Hazton lebih tinggi, akibatnya pertumbuhan tidak sebaik yang terjadi pada lingkungan metode tanam SRI dan Jajar Legowo. Selain itu suhu yang tinggi akan mengurangi kelembabpan pada tanaman, kelembabpan berkaitan dengan laju transpirasi melalui daun karena transpirasi akan terkait dengan laju pengangkutan air dan unsur hara terlarut. Bila kondisi lembab dapat dipertahankan maka banyak air yang diserap tumbuhan dan lebih sedikit yang diuapkan. Kondisi ini mendukung aktivitas pemanjangan sel sehingga sel-sel lebih cepat mencapai ukuran maksimum dan tumbuh bertambah besar.

Perlakuan metode tanam SRI dan Jajar Legowo terlihat berbeda pada umur 30 dan 60 HST menghasilkan tinggi tanaman lebih pendek dibandingkan metode tanam Hazton (Gambar 19 dan 20). Akan tetapi pada umur 90 HST (Gambar 21) metode tanam Hazton menghasilkan tinggi tanaman lebih pendek dibandingkan metode tanam SRI dan Jajar Legowo, hal tersebut dikarenakan pada metode tanam SRI dan Jajar Legowo pertumbuhan anakan masih aktif, sehingga pertumbuhan tinggi tanaman masih terjadi. Berbeda dengan metode tanam Hazton, pertumbuhan tinggi tanaman sudah mulai stagnan karena pertumbuhan anakan sangat sedikit dan penambahan batang bertumpu pada tanaman utama. Makarim (2009) menyatakan bahwa metode tanam merupakan salah satu teknologi yang berperan penting dalam meningkatkan kualitas pertanian, terkait dengan pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Makarim & Las, 2005).

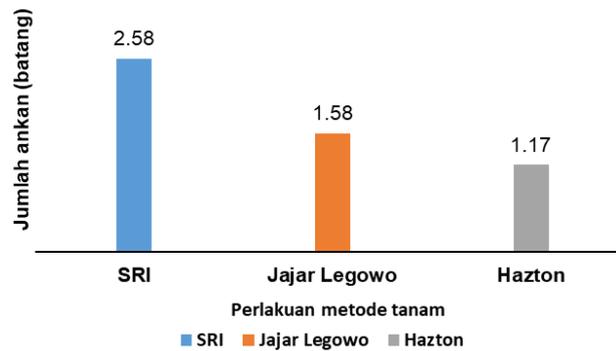
Hasil BNT 5% menunjukkan bahwa perlakuan metode tanam SRI (m_1), Jajar Legowo (m_2), dan Hazton (m_3) saling berbeda nyata pada jumlah anakan umur 30 HST. Pada Tabel 5 terlihat perlakuan metode tanam Jajar Legowo (m_2) menghasilkan jumlah anakan paling banyak, yaitu 26,83 batang.

Hasil BNT 5% menunjukkan bahwa jumlah anakan umur 30 HST perlakuan limbah Biogas (L_1) berbeda nyata dengan perlakuan L_2 dan L_3 , tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan L_1 . Pada Gambar 4 terlihat perlakuan metode tanam Jajar Legowo (m_2) menghasilkan jumlah anakan paling banyak, yaitu 26,83 batang. Berdasarkan data perlakuan metode tanam dan limbah Biogas, diagram jumlah anakan umur 30 HST dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 5. Diagram Perlakuan Metode Tanam terhadap Jumlah Anakan umur 60 HST.

Hasil BNT 5% menunjukkan bahwa pada jumlah anakan umur 60 HST perlakuan metode tanam SRI (m_1) dan Hazton (m_3) saling berbeda nyata, tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan Jajar Legowo (m_2). Pada gambar 5 terlihat perlakuan metode tanam SRI (m_1) menghasilkan jumlah anakan paling banyak, yaitu 4,42 batang. Berdasarkan data perlakuan metode tanam dan limbah Biogas, diagram jumlah anakan umur 60 HST dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 6. Diagram Perlakuan Metode Tanam terhadap Jumlah Anakan umur 90 HST.

Hasil BNT 5% menunjukkan bahwa jumlah anakan umur 90 HST perlakuan metode tanam SRI (m_1) dan Hazton (m_3) saling berbeda nyata, tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan Jajar Legowo (m_2). Pada Gambar 6 terlihat perlakuan metode tanam SRI (m_1) menghasilkan jumlah anakan paling banyak, yaitu 2,58 batang. Berdasarkan data perlakuan metode tanam dan limbah Biogas, diagram jumlah anakan umur 90 HST dapat dilihat pada Gambar 6.

Pada Gambar 22, 23, dan 24 menunjukkan bahwa metode tanam SRI dan Jajar Legowo menghasilkan jumlah anakan lebih banyak dibandingkan metode tanam Hazton. Hal ini dikarenakan bibit muda memiliki kemampuan beradaptasi yang lebih baik dibandingkan dengan bibit tua sehingga tanaman dapat tumbuh lebih baik, apabila bibit yang ditanam semakin tua maka tanaman tersebut lebih banyak menggunakan asimilatnya untuk pembentukan batang dan daun dibandingkan untuk pembentukan anakan. Pertumbuhan tanaman dalam proses pembelahan sel, aktif terjadi pada sel-sel muda sehingga dalam penggunaan bibit muda akan memacu pembentukan anakan yang optimal.

Metode tanam Jajar Legowo 2:1 dengan jarak tanam 60 cm x 40 cm menghasilkan anakan paling banyak dibandingkan dengan metode tanam SRI dan Hazton yang menggunakan jarak tanam 30 cm x 30 cm. Dengan mengatur sistem tanam dengan menggunakan jarak tanam yang lebar dapat menciptakan kondisi lingkungan yang sesuai bagi tanaman, sehingga memberikan peluang yang leluasa bagi tanaman untuk menyerap unsur hara yang tersedia maupun yang diberikan untuk dapat dimanfaatkan oleh tanaman bagi pertumbuhannya. Sunadi (2008) menyatakan jumlah anakan padi berkaitan dengan periode pembentukan phyllochron (Sunadi, 2008). Phyllochron adalah periode munculnya satu set batang, daun, dan akar dari dasar tanaman dan perkecambahannya selanjutnya. Semakin tua bibit dipindah ke lapang, semakin sedikit jumlah phyllochron yang dihasilkan, sedangkan semakin muda bibit dipindahkan, semakin banyak jumlah phyllochron yang dihasilkan sehingga anakan yang dapat dihasilkan juga semakin banyak.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan limbah Biogas (L) berpengaruh nyata pada jumlah anakan per rumpun umur 30 HST, akan tetapi berpengaruh tidak nyata umur 60 dan 90 HST. Hal ini dikarenakan pada umur 30 HST tanaman masih aktif dalam pembentukan anakan, selain itu jumlah anakan dipengaruhi oleh faktor eksternal. Unsur hara yang diberikan harus sesuai untuk memenuhi kebutuhan tanaman dalam pembentukan anakan apabila menginginkan hasil yang optimal. Fairhurst (2007) menyatakan pemberian pupuk limbah Biogas dapat memenuhi kebutuhan unsur yang diperlukan oleh tanaman untuk pembentukan anakan, salah satu unsur yang diperlukan dalam pembentukan anakan adalah unsur nitrogen, unsur nitrogen dapat mendorong pertumbuhan tanaman yang cepat dan menghasilkan jumlah anakan yang optimum (Fairhurst, 2007).

Jumlah Anakan Produktif

Hasil BNT 5% menunjukkan bahwa perlakuan metode tanam SRI (m_1), Jajar Legowo (m_2), dan Hazton (m_3) saling berbeda nyata pada jumlah anakan produktif. Pada Tabel 8 terlihat jumlah anakan produktif paling banyak dihasilkan oleh perlakuan metode tanam Jajar Legowo (m_2) yaitu 21,33 batang.

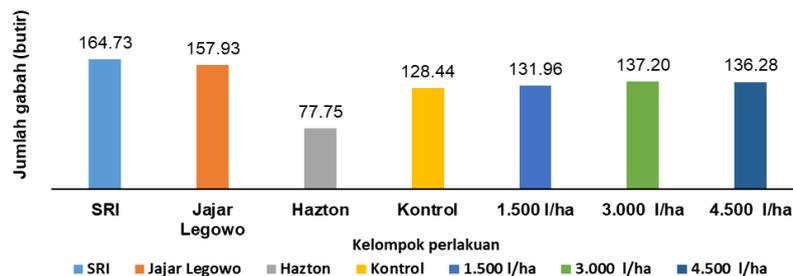
Hasil BNT 5% menunjukkan bahwa perlakuan limbah Biogas (L) 10 berbeda tidak nyata dengan perlakuan 11 dan 12, akan tetapi berbeda nyata dengan perlakuan 13. Sedangkan perlakuan 13 berbeda tidak nyata dengan perlakuan 12 akan tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan 10 dan 11. Pada Gambar 7 terlihat jumlah anakan produktif paling banyak dihasilkan oleh perlakuan 13 yaitu 15,00 batang. Berdasarkan data perlakuan metode tanam dan limbah Biogas, diagram jumlah anakan produktif dapat dilihat pada Gambar 7.

Perlakuan metode tanam SRI dan Jajar Legowo, menghasilkan jumlah anakan produktif lebih banyak dibandingkan dengan metode tanam Hazton (Gambar 25). Hal ini disebabkan oleh jumlah anakan per rumpun yang dihasilkan oleh setiap metode tanam berbeda-beda, sehingga berpengaruh pada jumlah anakan produktif yang dihasilkan. Akibat perbedaan metode tanam yang diterapkan mengakibatkan persaingan antar rumpun tanaman dalam memperebutkan unsur hara, cahaya, dan ruang untuk tumbuh, sehingga masing-masing metode tanam menghasilkan anakan produktif yang berbeda. Jumlah anakan produktif ditentukan oleh jumlah anakan yang tumbuh sebelum mencapai fase primordia, sehingga anakan yang membentuk malai terakhir peluangnya semakin besar. Suparwoto (2010) menyatakan bahwa jumlah anakan produktif ditentukan oleh jumlah anakan yang tumbuh sebelum mencapai fase primordia, sehingga anakan yang membentuk malai terakhir peluangnya semakin besar (Suparwoto, 2010).

Secara umum, fase pembentukan anakan berlangsung selama kurang lebih 30 hari. Pada tanaman yang menggunakan sistem tanam umur bibit tua, periode fase ini mungkin tidak sampai 30 hari, seperti halnya tanaman dengan menggunakan metode tanam SRI dan Jajar Legowo. Penggunaan umur bibit muda memicu pembentukan anakan lebih optimal, sehingga anakan yang terbentuk lebih produktif. Tahap Pembentukan anakan (tillering stage) tanaman mulai membentuk anakan bersamaan dengan berkembangnya tunas baru. Anakan muncul dari tunas aksial (axillary) pada buku batang dan menggantikan tempat daun serta tumbuh dan berkembang. Bibit ini menunjukkan posisi dari dua anakan pertama yang mengapit batang utama dan daunnya. Setelah tumbuh (emerging), anakan pertama memunculkan anakan sekunder, demikian seterusnya hingga anakan maksimal.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan limbah Biogas (L) berpengaruh nyata pada jumlah anakan produktif per rumpun. Hal ini terjadi karena pupuk limbah Biogas yang diberikan dan unsur hara yang tersedia di tanah dapat memenuhi kebutuhan tanaman untuk pembentukan anakan produktif serta menentukan jumlah anakan maksimum (Donggulo et al., 2017). Selain itu limbah Bioagas menyediakan unsur hara mikro dalam jumlah yang cukup seimbang bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, serta membantu dalam pembentukan asam amino, dan membantu proses pertumbuhan lainnya, yang dapat diserap oleh tanaman untuk menghasilkan anakan produktif. Jumlah anakan akan maksimal apabila tanaman memiliki sifat genetik yang baik ditambah dengan keadaan lingkungan yang menguntungkan atau sesuai dengan pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Jumlah Gabah Per Malai



Gambar 8. Diagram Metode Tanam dan Dosis Limbah Biogas terhadap Jumlah Gabah Per Malai.

Hasil BNT 5% menunjukkan bahwa jumlah gabah per malai perlakuan metode tanam SRI (m_1), Jajar Legowo (m_2), dan Hazton (m_3) berbeda nyata. Pada Tabel 9 terlihat jumlah gabah per malai paling banyak dihasilkan oleh perlakuan metode tanam SRI (m_1) yaitu 164,73 butir.

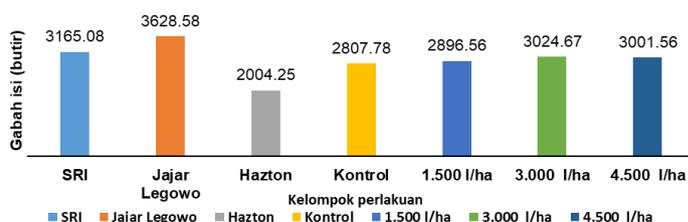
Hasil BNT 5% menunjukkan bahwa jumlah gabah per malai perlakuan limbah Biogas (L) 10 berbeda nyata dengan 12 dan 13, akan tetapi berbeda tidak nyata dengan 11. Sedangkan perlakuan 12 dan 13 berbeda nyata tidak dengan perlakuan 11, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan 10. Tabel 9 terlihat jumlah gabah per malai paling banyak dihasilkan oleh perlakuan 12 yaitu 137,20 butir. Berdasarkan data perlakuan metode tanam dan limbah Biogas, diagram jumlah gabah per malai dapat dilihat pada Gambar 9.

Pada Tabel 9 menunjukkan bahwa perlakuan metode tanam SRI, Jajar Legowo, dan Hazton berbeda nyata. Metode tanam dengan menerapkan teknologi dengan mengatur jarak tanam akan memberikan ruang leluasa bagi tanaman dalam hal penyerapan unsur hara, cahaya untuk pertumbuhan dan pembentukan asimilatnya secara optimal.

Jumlah anakan produktif akan berpengaruh terhadap panjang malai, semakin sedikit anakan produktif yang terbentuk maka malai yang dihasilkan semakin panjang. Panjang malai akan berkorelasi terhadap jumlah gabah per malai, semakin panjang malai yang terbentuk maka semakin banyak peluang gabah yang dapat ditampung oleh malai. Aribawa (2012) menyatakan bahwa jumlah gabah bernas dan bobot biji yang terbentuk dalam satu malai sangat bergantung dari proses fotosintesis dari tanaman selama pertumbuhannya dan sifat genetik dari tanaman padi (Aribawa, 2012). Laju fotosintesa pada tajuk sangat dibatasi oleh ketersediaan CO₂ disekitar daun yang berfungsi dalam pengisian bulir padi. Jumlah tanaman lebih banyak dalam satu rumpun maka akan mempengaruhi posisidaun, yang dapat berhimpitan sehingga mengakibatkan terjadinya persaingan terhadap penggunaan CO₂ di daerah sekitar daun.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan limbah Biogas (L) berpengaruh nyata pada jumlah gabah per malai. Hal ini dikarenakan kandungan hara makro dan mikro yang terkandung dalam pupuk limbah Biogas dapat menyebabkan peningkatan pertumbuhan tanaman serta mampu meningkatkan hasil gabah tanaman padi, unsur hara yang terkandung memiliki peran yang cukup besar dalam pertumbuhan dan hasil tanaman. Tinggi rendahnya berat biji tergantung dari banyak atau tidaknya bahan kering yang terkandung dalam biji. Defeng et al. (2005) bahan kering dalam biji diperoleh dari hasil fotosintesis yang selanjutnya dapat digunakan untuk pengisian biji (Defeng et al., 2005).

Gabah Isi Per Rumpun



Gambar 9. Diagram Perlakuan Metode Tanam dan Dosis Limbah Biogas terhadap Gabah Isi Per Rumpun.

Hasil BNT 5% menunjukkan bahwa jumlah gabah isi per rumpun perlakuan metode tanam SRI (m_1), Jajar Legowo (m_2), dan Hazton (m_3) berbeda nyata. Pada Tabel 10 terlihat jumlah gabah isi per rumpun paling banyak dihasilkan oleh perlakuan m_2 yaitu 3.628,58 butir.

Hasil BNT 5% menunjukkan bahwa jumlah gabah isi per rumpun perlakuan limbah Biogas (L) I0 dan I2 berbeda nyata, akan tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan I2 dan I3. Pada Tabel 10 terlihat jumlah gabah isi per rumpun paling banyak dihasilkan oleh perlakuan I2 yaitu 3.024,67 butir. Berdasarkan data perlakuan metode tanam dan limbah Biogas, diagram jumlah gabah isi per rumpun dapat dilihat pada Gambar 9.

Pada Gambar 9 menunjukkan bahwa perlakuan metode tanam SRI dan Jajar Legowo menghasilkan jumlah gabah isi lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan metode tanam Hazton. Hal ini dikarenakan bobot gabah per petak berbanding lurus dengan bobot gabah per hektar, sehingga hasil tanaman pada perlakuan metode tanam SRI dan Jajar Legowo lebih baik dibandingkan dengan metode tanam Hazton. Tinggi rendahnya berat gabah tergantung dari banyak atau tidaknya bahan kering yang terkandung dalam gabah serta ketersediaan asupan nutrisi sebagai bahan fotosintesis sangat mempengaruhi. Tingginya pindah hasil persatuan luas tanaman padi tidak secara nyata didukung oleh pertumbuhan vegetatif tanaman seperti jumlah anakan maksimum maupun. Gabah isi per rumpun dipengaruhi oleh jumlah anakan produktif per rumpun, dimana anakan yang dapat menghasilkan malai.

Metode tanam SRI dan Jajar Legowo berpeluang menghasilkan gabah lebih tinggi dibandingkan metode tanam Hazton, karena jumlah anakan produktif yang dihasilkan lebih banyak. Kerapatan jarak tanam merupakan salah satu factor yang ikut menentukan hasil gabah per rumpun, karena dapat mengakibatkan kompetisi unsur hara pada tiap tanaman. Penerapan metode tanam SRI dan Jajar Legowo memberikan ruang yang leluasa, sehingga mempengaruhi terhadap peningkatan tanaman dalam upaya efisiensi penyerapan sinarmatahari secara optimal yang berguna dalam proses fotosintesis. Ikhwani (2013) menyatakan bahwa semakin banyak jumlah populasi bibit yang ditanam, maka semakin sedikit jumlah anakan yang dihasilkan. Anakan produktif yang dihasilkan lebih sedikit, maka hasil per luasan lahan lebih rendah (Ikhwani et al., 2013).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan limbah Biogas (L) berpengaruh nyata pada jumlah gabah isi per rumpun. Pemberian limbah Biogas yang sesuai kebutuhan, hal ini bersesuaian dengan kemampuan dari pupuk cair yang diperkaya dalam meningkatkan efisiensi serapan hara yang ada di dalam tanah, dan memperbaiki pertumbuhan padi sehingga mampu meningkatkan produktivitas tanaman padi. Peningkatan produksi padi ini juga sejalan dengan peningkatan jumlah serapan hara tanaman, semakin meningkat serapan hara maka semakin tinggi produksi tanaman.

Noor (2007) menyatakan hasil analisis korelasi yang menunjukkan kandungan gula daun pada tahap berbunga dan pengisian biji secara nyata berkorelasi positif dengan hasil

(Noor, 2007). Pemberian pupuk tidak dapat dimanfaatkan secara optimal apabila waktu pemberiannya tidak tepat, saat yang tepat pemberian pupuk adalah Pi (Panicle intitation) atau tanaman padi sebelum bunting yaitu ketika padi berumur sekitar 42-43 HST. Hal ini berkaitan erat dengan ketersediaan hara di dalam tanah yang mampu di serap oleh tanaman. Pemberian limbah Biogas yang sesuai kebutuhan, hal ini bersesuaian dengan kemampuan dari pupuk cair yang diperkaya dalam meningkatkan efisiensi serapan hara yang ada di dalam tanah, dan memperbaiki pertumbuhan padi sehingga mampu meningkatkan produktivitas tanaman padi. Noor (2007), peningkatan produksi padi sejalan dengan peningkatan jumlah serapan hara tanaman, semakin meningkat serapan hara, semakin tinggi produksi tanaman (Noor, 2007).

Jumlah Gabah Per Rumpun

Hasil BNT 5% menunjukkan bahwa jumlah gabah per rumpun perlakuan metode tanam SRI (m_1), Jajar Legowo (m_2), dan Hazton (m_3) saling berbeda nyata. Pada Tabel 11 terlihat jumlah gabah per rumpun paling banyak dihasilkan oleh perlakuan m_2 yaitu 3.684,58 butir.

Hasil BNT 5% menunjukkan bahwa jumlah gabah per rumpun perlakuan limbah Biogas (L) 10 tidak berbeda nyata dengan perlakuan 11, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan 12 dan 13. Sedangkan perlakuan 12 dan 13 tidak berbeda nyata dengan perlakuan 11, akan tetapi berbeda nyata dengan perlakuan 10. Berdasarkan data perlakuan metode tanam dan limbah Biogas, diagram jumlah gabah per rumpun dapat dilihat pada Gambar 11.

Pada Gambar 10 menunjukkan bahwa perlakuan metode tanam SRI dan Jajar Legowo menghasilkan jumlah gabah per rumpun lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan metode tanam Hazton. Hal ini dipengaruhi oleh kuantitas dan kualitas anakan produktif yang dapat menghasilkan malai panjang, semakin panjang malai yang terbentuk semakin banyak peluang gabah yang dapat ditampung oleh malai. Potensi hasil dari tanaman padi ditentukan oleh komponen-komponen hasil, yaitu jumlah anakan produktif, jumlah gabah per malai, persentase gabah isi, dan bobot gabah bernas. Malai tanaman padi menopang gabah yang merupakan sink yang perlu dipenuhi dengan materi atau fotosintat dari berbagai sumber dalam tanaman. Makarin (2005) menyatakan bahwa semakin banyak jumlah malai per m^2 dengan peningkatan populasi tanaman, maka akan semakin pendek malai yang akan dihasilkan (Makarim & Las, 2005).

Metode tanam SRI dapat meningkatkan produksi disebabkan kualitas anakan produktif yang dihasilkan dan juga metode tanam Jajar Legowo karena adanya efek tanaman pinggir yang dapat menerima sinar matahari secara optimal yang berguna dalam proses foto sintesis yang diharapkan memberikan produksi tinggi dan kualitas gabah yang lebih baik, berbeda dengan metode tanam Hazton yang menerapkan jumlah bibit banyak per rumpun tanam sehingga mengakibatkan kompetisi unsur hara maupun sinar matahari. Sejalan dengan pendapat Darmali (2013) yang menyatakan bahwa tanpa adanya ruang maka dahan akan saling menaungi sehingga perkembangan tanaman terganggu, dengan mengatur jumlah populasi per lubang tanam, maka dapat meningkatkan jumlah populasi per rumpun (Darmali, 2013).

Persentase Gabah Hampa

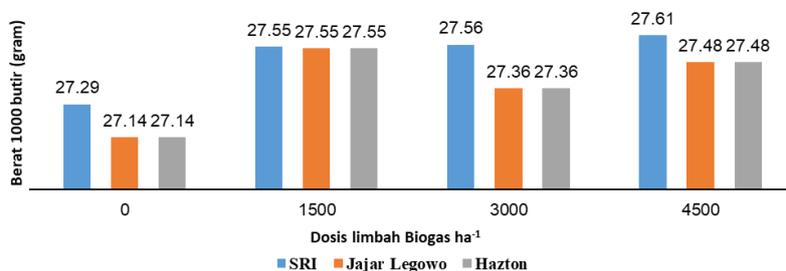
Hasil BNT 5% menunjukkan bahwa perlakuan metode tanam SRI (m_1), Jajar Legowo (m_2), dan Hazton (m_3) berbeda nyata. Pada Tabel 12 terlihat persentase gabah hampa paling banyak dihasilkan oleh perlakuan m_3 yaitu 6,20%.

Hasil BNT 5% menunjukkan bahwa perlakuan limbah Biogas (L) 10 dan 11 berbeda tidak nyata, akan tetapi berbeda nyata dengan perlakuan 13, sedangkan perlakuan 12 berbeda tidak nyata terhadap semua perlakuan. Pada Tabel 12 terlihat persentase gabah hampa paling

banyak dihasilkan oleh perlakuan 10 yaitu 4,84%. Berdasarkan data perlakuan metode tanam dan limbah Biogas, diagram persentase gabah hampa dapat dilihat pada Gambar 12.

Pada Gambar 27 menunjukkan bahwa persentase gabah hampa per rumpun paling banyak dihasilkan oleh perlakuan metode tanam Hazton. Tinggi rendahnya persentase gabah hampa salah satunya dipengaruhi oleh faktor lingkungan, banyaknya populasi setiap rumpunya mengakibatkan kompetisi antar tanaman baik kompetisi unsur hara maupun cahaya matahari selama masa reproduktif sehingga menyebabkan kecenderungan tanaman untuk menghasilkan gabah isi semakin tinggi. Suriapermana et al. (2000) menyatakan bahwa banyaknya populasi pada setiap rumpun tidak memberikan ruang yang cukup terbuka, sehingga sinar matahari tidak dapat dimanfaatkan oleh tanaman padi secara merata untuk proses fotosintesis (Suriapermana et al., 2000). Kerapatan jarak tanam merupakan salah satu factor yang ikut menentukan hasil gabah per satuan luas atau per rumpun.

Berat 1.000 Butir (gram)



Gambar 12. Diagram Interaksi Metode Tanam dan Dosis Limbah Biogas terhadap Berat 1.000 Butir.

Hasil BNT 5% menunjukkan bahwa interaksi metode tanam (M) dan limbah Biogas (L) saling berbeda nyata pada berat 1.000 butir. Pada Tabel 13 terlihat berat 1.000 butir paling berat dihasilkan oleh interaksi (m1l3) yaitu 27,61 g. Berdasarkan data interaksi metode tanam dan limbah Biogas, diagram berat 1.000 butir dapat dilihat pada Gambar 12.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pengaruh interaksi metode tanam (M) dan limbah Biogas (L) terhadap berat 1.000 butir berpengaruh nyata. Kuantitas dan kualitas rumpun tanaman padi, yang kemudian bersama populasi rumpun tanaman per satuan luas berpengaruh terhadap hasil produksi tanaman. Dengan penggunaan jarak tanam yang ideal, sehingga unsur hara yang diberikan dapat dimanfaatkan oleh tanaman secara optimal untuk kebutuhan bagi tanaman dalam proses fotosintesisnya.

Gabah bernas dihasilkan oleh dua hal yaitu tanaman tumbuh subur dan harus sehat, maka pemupukan serta teknik budidaya dengan menerapkan metode tanam diperlukan. Pemupukan difokuskan untuk meningkatkan hasil, sementara metode tanam untuk meminimalisir serangan OPT yang secara tidak langsung akan mempengaruhi peningkatan hasil. Aribawa (2012) menyatakan, penggunaan jarak tanam pada dasarnya adalah memberikan kemungkinan tanaman untuk tumbuh dengan baik tanpa mengalami banyak persaingan dalam hal mengambil unsur hara, sehingga dapat memenuhi unsur hara bagi kebutuhan tanaman (Aribawa, 2012).

Metode tanam Hazton merupakan teknik penanaman menggunakan jumlah bibit banyak (25 bibit per lubang tanam) dan umur tanam bibit tua (25 HSS), sehingga dalam pertumbuhannya metode tanam Hazton sebagai inang bagi OPT, serangan penyakit kresek dan hama kupu palsu pada metode tanam Hazton lebih tinggi dibandingkan dengan metode tanam SRI dan Jajar Legowo. Tanaman yang terserang OPT proses fisiologis fotosintesisnya akan

terganggu. Hal tersebut berdampak terganggunya pengisian bulir dapat mempengaruhi turunya produksi lebih dari 40% bahkan sampai puso jika tidak dikendalikan dengan tepat, karena gabah bernas dipengaruhi oleh proses fotosintesis.

Pupuk harus diberikan tepat waktu, saat yang tepat adalah PI (panicle initiation) atau sebelum tanaman bunting, atau biasanya pada umur 42-43 hari setelah tanam (HST). Unsur yang paling berperan untuk membuat bulir padi bernas sampai pangkal adalah kalium dan kalsium. Dalam pemupukan, kalium berperan dalam menjamin ketahanan dan kekuatan tanaman, merangsang pertumbuhan akar, dan memperbaiki kualitas bulir padi. Sementara kalsium memang bagus untuk tanaman sereal karena ada bulirnya. Kalsium ini bagus untuk mempertebal dinding sel, nantinya akan tahan rebah, terus daya simpannya nanti juga akan bagus. Kalsium juga mengatur metabolisme ketersediaan hara dalam tanaman. Namanya metabolisme itu intinya memasak. Nah, kalsium mempercepat pemasakan supaya cepat tersedia bagi tanaman dengan mengatur pH tanah. Kebutuhan kalsium dan kalium inilah yang harus dipenuhi saat tanaman memasuki masa generatif.

Pupuk limbah Biogas memiliki kandungan unsur k dan ca 3,5%, apabila diberikan dalam konsentrasi 1.000 l ha⁻¹, maka akan menjadi 35% maka dapat memenuhi kebutuhan unsur k dan ca bagi tanaman. Tetapi pada intinya karena pupuk memiliki sifat slowrilis maka pemupukan sebaiknya diberikan 3-4 kali. Jangan hanya sekali karena pupuk akan banyak yang terbuang karena hanyut dan menguap. Tidak hanya nutrisi, berbagai serangan OPT juga mempengaruhi pengisian bulir. Pada masa generatif beberapa OPT seperti penggerek batang, hama putih palsu, wereng cokelat, kresek, hingga neck blast atau patah leher menjadi hama dan penyakit penting yang mempengaruhi pengisian bulir padi. Metode tanam Hazton dengan jumlah populasi banyak per rumpun tanaman menghasilkan berat 1.000 butir paling rendah di bandingkan dengan metode tanam SRI dan Jajar Legowo.

Pada Tabel 12 menunjukkan bahwa perlakuan metode tanam Hazton (m_3) berbeda nyata terhadap perlakuan metode tanam SRI (m_1) dan Jajar Legowo (m_2). Kompetisi antar tanaman pada setiap rumpunnya mempengaruhi proses fotosintesis yang mengakibatkan berpengaruh terhadap pengisian bulir padi, karena tinggirendahnyaberatbijitergantungan dari banyak atau tidaknya bahan kering yang terkandung dalam biji. Penerapan metode tanam yang berbeda akan mempengaruhi jumlah tanaman pada setiap rumpunnya. Metode tanam Hazton yang menggunakan jumlah populasi tanaman lebih banyak per rumpun menghasilkan berat 1.000 butir lebih rendah dibandingkan dengan metode tanam SRI dan Jajar Legowo yang menggunakan populasi tanaman lebih sedikit. Setyorini (2005) menyatakan bahwa terobosan teknologi baru dengan menerapkan metode tanam SRI dan Jajar Legowo dimana tanaman cukup mendapat suplai nutrisi, air, dan sinar matahari (Setyorini, 2005). Dengan demikian proses fotosintesis berlangsung optimal, pemanfaatan ruang kosong pada metode tanam SRI dan Jajar Legowo menyebabkan proses fotosintesis berlangsung efektif pada fase generatif hasil fotosintesis lebih banyak dibawa ke biji sehingga hasil gabah lebih tinggi.

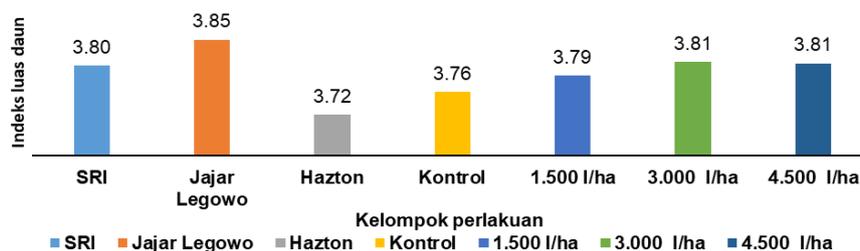
Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan limbah Biogas (L) berpengaruh nyata pada berat 1.000 butir GKG. Unsur yang terkandung dalam limbah Biogas akan mempercepat sintesis asam amino dan protein sehingga mempercepat pertumbuhan tanaman, unsur kalium yang terkandung limbah Biogas berperan penting dalam setiap proses metabolisme tanaman, yaitu dalam sintesis asam amino dan protein dari ion-ion amonium. Rinsema (1986) menyatakan unsur kalium juga berperan dalam memelihara tekanan turgor dengan baik sehingga memungkinkan lancarnya proses metabolisme dan menjamin kesinambungan pemanjangan sel (Rinsema, 1986).

Indeks Luas Daun Umur 30, 60, dan 90 HST



Gambar 13. Diagram Perlakuan Metode Tanam terhadap Indeks Luas Daun umur 30 HST.

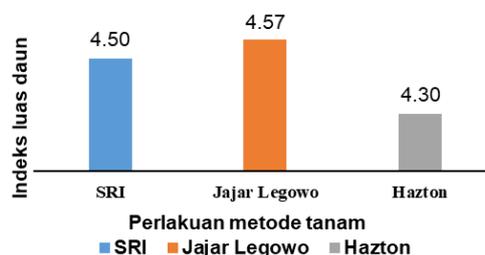
Hasil BNT 5% menunjukkan bahwa indeks luas daun pada perlakuan metode tanam SRI (m_1), Jajar Legowo (m_2), dan Hazton (m_3) saling berbeda nyata. Pada Tabel 13 terlihat indeks luas daun paling luas dihasilkan oleh perlakuan metode tanam Hazton (m_3) yaitu 1,92. Berdasarkan data perlakuan metode tanam dan limbah Biogas, diagram indeks luas daun umur 30 HST dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 14. Diagram Perlakuan Metode Tanam dan Dosis Limbah Biogas terhadap Indeks Luas Daun umur 60 HST.

Hasil BNT 5% menunjukkan bahwa indeks luas daun pada perlakuan metode tanam SRI (m_1), Jajar Legowo (m_2), dan Hazton (m_3) saling berbeda nyata. Pada Tabel 15 terlihat indeks luas daun paling luas dihasilkan oleh perlakuan metode tanam Hazton (m_2) yaitu 3,85.

Hasil uji BNT 5% menunjukkan bahwa perlakuan limbah Biogas (L) 10 berbeda nyata dengan 12 dan 13, tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan 12. Pada Tabel 15 terlihat indeks luas daun paling luas dihasilkan oleh perlakuan 12 dan 13 yaitu 3,81. Berdasarkan data perlakuan metode tanam dan limbah Biogas, diagram indeks luas daun umur 60 HST dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 15. Diagram Perlakuan Metode Tanam dan Dosis Limbah Biogas terhadap Indeks Luas Daun umur 90 HST.

Hasil BNT 5% menunjukkan bahwa pada indeks luas daun pada perlakuan metode tanam SRI (m_1), Jajar Legowo (m_2), dan Hazton (m_3) saling berbeda nyata. Pada Gambar 15 terlihat indeks luas daun paling luas dihasilkan oleh perlakuan metode tanam Jajar Legowo

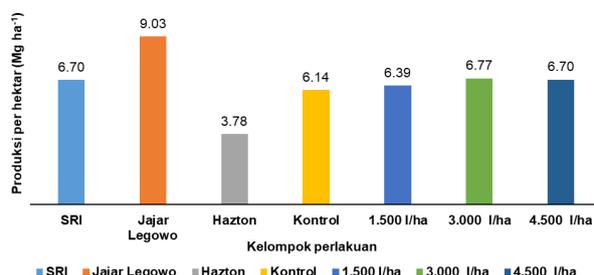
(m₂) yaitu 4,57. Berdasarkan data perlakuan metode tanam dan limbah Biogas, diagram indeks luas daun umur 90 HST dapat dilihat pada Gambar 15.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan metode tanam berpengaruh nyata pada indeks luas daun umur 30, 60, dan 90 HST. Indeks Luas Daun (ILD) tanaman padi mempengaruhi biomassa, berat kering tanaman akan bertambah dengan peningkatan laju indeks luas daun. Purwoko et al. (2016) menyatakan bahwa secara genetik kemampuan daun stay green mempertahankan laju fotosintesis melalui dua cara yaitu meningkatkan transkrip gen-gen yang berhubungan dengan biosintesis klorofil dan menurunkan ekspresi gen-gen kunci degradasi klorofil (Purwoko et al., 2016).

Ruang tumbuh yang cukup luas menyebabkan persaingan antara tanaman padi masih leluasa untuk tumbuh dan menyerap unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Pada perlakuan metode tanam SRI dan Jajar Legowo, mampu meningkatkan indeks luas daun padi. Sejalan dengan Yandianto (2003) menyatakan jarak tanam yang optimal akan mempengaruhi dalam penyerapan mineral dan hara yang diperlukan oleh tanaman, daun yang berada di atas tanah masih bebas untuk menyerap cahaya matahari guna keperluan fotosintesis sehingga tanaman padi masih dapat tumbuh dengan baik (Yandianto, 2003).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan limbah Biogas (L) berpengaruh nyata pada indeks luas daun. Faktor lingkungan berkaitan dengan kondisi lingkungan dimana tanaman itu tumbuh, sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Limbah Biogas yang diaplikasikan pada tanaman padi dapat berpengaruh terhadap pertumbuhannya, efisiensi penyerapan unsur hara dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Indeks luas daun dipengaruhi oleh jumlah ketersediaan hara yang diterima oleh tanaman. Semakin optimum hara yang tersedia, maka semakin maksimal pertumbuhan tanaman dapat tercapai. Salahuddin et al. (2009) menyatakan hara yang diberikan sangat mempengaruhi pertumbuhan optimum tanaman dengan indeks luas daun yang berbeda, tergantung banyaknya dosis yang diterima oleh tanaman (Salahuddin et al., 2009).

Produksi Per hektar



Gambar 16. Diagram Perlakuan Metode Tanam dan Dosis Limbah Biogas terhadap Produksi Per Hektar.

Hasil BNT 5% menunjukkan bahwa produksi per hektar perlakuan metode tanam SRI (m₁), Jajar Legowo (m₂), dan Hazton (m₃) saling berbeda nyata. Pada Gambar 16 terlihat produksi per hektar paling banyak dihasilkan oleh perlakuan metode tanam Jajar Legowo (m₂) yaitu 8,03 Mg ha⁻¹.

Hasil BNT 5% menunjukkan bahwa produksi per hektar pada perlakuan limbah Biogas (L) 12 dan 13 saling berbeda tidak nyata, tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan 10 dan 11. Pada Tabel 17 terlihat produksi per hektar paling banyak dihasilkan oleh perlakuan (12) yaitu 6,77 Mg ha⁻¹. Berdasarkan data perlakuan metode tanam dan limbah Biogas, diagram produksi per hektar dapat dilihat pada Gambar 17.

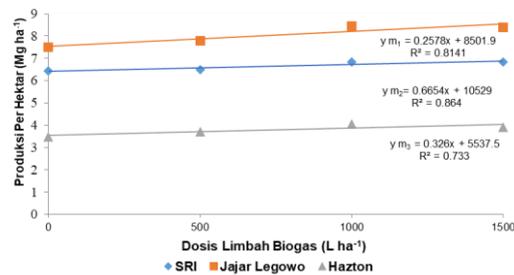
Pada Gambar 16 menunjukkan bahwa perlakuan metode tanam SRI (m_1), Jajar Legowo (m_2), dan Hazton (m_3) berbeda nyata. Metode tanam SRI dan Jajar Legowo dapat menciptakan lingkungan tumbuh yang optimal untuk setiap fase pertumbuhan dan perkembangan tanaman, sehingga dapat meningkatkan produktivitas tanaman padi sawah. Pengaturan jarak tanam dapat mempengaruhi anakan produktif, panjang malai, jumlahbulirper malai, dan hasil per hektar tanamanpadi. Makmur et al. (1997) dalam studi sistem metode tanam Jajar Legowo terhadap peningkatan produktivitas padi sawah menyatakan bahwa metode tanam Jajar Legowo berpengaruh nyata terhadap komponen agronomis tanaman terutama pada jumlah anakan maksimum dan jumlah anakan produktif (Makmur et al., 1997). Sehingga metode tanam Jajar Legowo berpengaruh nyata terhadap komponen hasil dan hasil, terutama pada hasil gabah kering giling (GKG) (Misran, 2014).

Hasil analisis ragam, bahwa perlakuan limbah Biogas (L) berpengaruh nyata pada produksi per hektar. Hal ini berkaitan dengan ketersediaan hara pada fase reproduktif yang dapat mempengaruhi beberapa proses metabolisme tanaman yang berdampak pada peningkatan hasil tanaman. Kasim (2004) menjelaskan, hara yang cukup akan meningkatkan efisiensi fotosintesis. Hara merupakan bagian integral dari klorofil yang sangat berperan dalam peristiwa fotosintesis dan sebagian besar hasil fotosintesis tersebut tersimpan dalam biji (bulir) (Kasim, 2004).

Unsur hara yang terkandung dalam limbah Biogas hanya dalam jumlah sedikit tidak lebih 5%, sedangkan kebutuhan unsur hara bagi tanaman pada fase reproduktif dan pemasakan memerlukan unsur hara dalam jumlah yang banyak untuk kebutuhan fotosintesis yang selanjutnya untuk pengisian bulir padi, sehingga kebutuhan limbah Biogas yang diberikan harus dalam jumlah yang besar yaitu 3.000 l ha⁻¹. Produktivitas padi dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan. Ketersediaan unsur hara, air, CO₂, cahaya serta suhuudara, apabila unsur ini dalam keadaan terbatas akibat adanya persaingan antara tanaman maka hasil fotosintesis yang dihasilkan juga akan sedikit. Laju fotosintesis pada tajuk sangat dibatasi oleh ketersediaan CO₂di sekitar daun.Jumlahtanaman yang lebih banyakdalam saturumpun maka posisidaun akan berhimpitan sehingga mengakibatkan terjadinya persaingan terhadap penggunaan CO₂di daerah sekitar daun. Makarin dan Suhartik (2009) menyatakan tanaman padi memiliki potensi hasil genetik, yang merupakan batas kemampuan suatu varietas padi dalam memproduksi gabah yang dapat dicapai hanya pada kondisi iklim terbaik dan tanpa adanya faktor pembatas lingkungan tumbuh tanaman apapun (Makarim & Suhartatik, 2009).

Laju pertumbuhan tanaman yang rendah akan menurunkan laju distribusi bahan kering dari daun ke biji sehingga mempengaruhi produktivitas. Bobot gabah yang tinggi dipengaruhi oleh adanya keseimbangan antara source dan sink pada tanaman. Bobot gabah juga sangat dipengaruhi oleh proses pembentukan malai, kondisi lingkungan harus optimal karena berpengaruh terhadap serapan hara. Suparwoto (2010) menyatakan asupan unsur hara di tanah dalam keadaan terbatas akibat adanya persaingan diantara tanaman maka hasil fotosintesis yang dihasilkan juga akan sedikit, agar bulir padi bisa berbobot tentu harus cukup asupan nutrisinya sehingga dapat mempengaruhi kualitas gabah yang dihasilkan (Suparwoto, 2010).

Berdasarkan pengujian secara regresi untuk mengetahui rata-rata hasil panen produksi per hektar didapatkan kurva linear dengan persamaan regresi, yaitu $y_{m1} = 0,2578x + 8,501,9$ dan $R^2 = 0,8141$; $y_{m2} = 0,6654x + 10.529$ dan $R^2 = 0,864$; $y_{m3} = 0,326x + 5.537,5$ dan $R^2 = 0,733$.



Gambar 17. Kurva Respon Perlakuan Metode Tanam dan Dosis Limbah Biogas Terhadap Produksi per hektar.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan tentang metode tanam dan limbah Biogas terhadap produksi tanaman padi sawah yang telah dilakukan, maka dapat dikemukakan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

Terdapat interaksi positif antara metode tanam dan limbah Biogas pada pertumbuhan tinggi tanaman umur 30, 60 HST, dan berat 1.000 butir. Rata-rata tinggi tanaman umur 30 HST tertinggi yaitu 58,67 cm, rata-rata tinggi tanaman umur 60 HST tertinggi yaitu 71,97 cm, dan rata-rata berat 1.000 butir terberat yaitu 27, 61 g.

Perlakuan metode tanam berpengaruh nyata pada semua parameter. Rata-rata tertinggi produksi per hektar diperoleh pada perlakuan metode tanam Jajar Legowo yaitu 8,03 Mg ha⁻¹. Perlakuan limbah Biogas berpengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman umur 30 dan 60 HST, jumlah anakan umur 30 HST, jumlah anakan produktif, jumlah gabah per malai, gabah isi per rumpun, gabah per rumpun, persentase gabah hampa, berat 1.000 butir, indeks luas daun 60 HST, dan produksi per hektar. Rata-rata tertinggi produksi per hektar diperoleh pada dosis limbah Biogas 3.000 l ha⁻¹ yaitu 6,77 Mg ha⁻¹.

Referensi

- Agromedia. (2012). *Petunjuk Pemupukan*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Aribawa, I. B. (2012). Pengaruh sistem tanam terhadap peningkatan produktivitas padi di lahan sawah dataran tinggi beriklim basah. *Prosiding. Seminar Nasional: Kedaulatan Pangan Dan Energi. Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo, Madura*.
- Darmali, D. (2013). *Keuntungan dan kelebihan system jarak tanam jajar legowo padi sawah*.
- Defeng, Z., Shibua, C., Yuping, Z., & Xiaqing, L. (2005). Interaksi jarak Tanam dan Jumlah Bibit Per Titik tanam Pada Sistem Intensifikasi Padi Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman. *Khusus.(1)*, 92–98.
- Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Kalimantan Barat. (2010). *Keadaan Umum*. <http://dispertan.kaltimprov.go.id/keadaan-umum>
- Donggulo, C. V, Lapanjang, I. M., & Made, U. (2017). Pertumbuhan dan hasil tanaman padi (*Oryza sativa* L) pada berbagai pola jajar legowo dan jarak tanam. *Agroland: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 24(1), 27–35.
- Fairhurst. (2007). *Pupuk Organik Tingkatkan Produksi Pertanian*. Bogor: Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Ikhwan, G. R., Pratiwi, E. P., & AK, M. (2013). Peningkatan produktivitas padi melalui penerapan jarak tanam jajar legowo. *Puslitbang Tan. Pangan. Bogor*.

- Kasim, M. (2004). Manajemen penggunaan air: meminimalkan penggunaan air untuk meningkatkan produksi padi sawah melalui sistem intensifikasi padi (The System of Rice Intensification SRI). *Pidato Pengukuhan Sebagai Guru Besar Tetap Dalam Bidang Ilmu Fisiologi Tumbuhan Pada Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang*, 42.
- Lingga, P., & Marsono. (2004). *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. L'age D'homme.
- Makarim, A. K., & Las, I. (2005). Terobosan peningkatan produktivitas padi sawah irigasi melalui pengembangan model pengelolaan tanaman dan sumberdaya terpadu (PTT). *Inovasi Teknologi Padi Menuju Swasembada Beras Berkelanjutan. Puslit Tanaman Pangan. Badan Litbang Pertanian*.
- Makarim, A. K., & Suhartatik, dan E. (2009). Morfologi dan fisiologi tanaman padi. *Balai Besar Penelitian Tanaman Padi*, 11, 295–330.
- Makmur, A., Sopandie, D., & Aswidinnoor, H. (1997). *Evaluasi Ketenggangan Galur• Galur Padi Gogo Terhadap Keracunan Aluminium dan Eflslenslnya Dalam Penggunaan Kallum*. IPB (Bogor Agricultural University).
- Menteri Pertanian. (2015). *Menuju Swasembada pangan Nasional*. Jakarta: Majalah bisu.
- Misran, M. (2014). Studi Sistem Tanam Jajar Legowo Terhadap Peningkatan Produktivitas Padi Sawah. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 14(2).
- Noor. (2007). *Respons Beberapa Varietas Padi Terhadap Dua Sistem Tanam*. Universitas Tadulako.
- Purwoko, B. S., Syukur, M., & Guntoro, D. (2016). Toleransi galur harapan padi sawah (*Oryza sativa* L.) pada persaingan dengan gulma *Echinochloa crus-galli*. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 44(2), 111–118.
- Rinsema, W. T. (1986). *Pupuk dan cara pemupukan (Terjemahan HM Saleh)* (Vol. 235). Jakarta: Bharata Karya Aksara.
- Salahuddin, K. M., Chowdhury, S. H., Munira, S., Islam, M. M., & Parvin, S. (2009). Response of nitrogen and plant spacing of transplanted aman rice. *Bangladesh Journal of Agricultural Research*, 34(2), 279–285.
- Setyorini, D. (2005). Pupuk organik tingkatkan produksi pertanian. *Warta Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*, 27(6), 13–15.
- Sunadi. (2008). *Sistem Budidaya Teknologi Tanam Benih Langsung dan Tanam Jajar Legowo*. Diperta Provinsi D.I. Yogyakarta.
- Suparwoto, S. (2010). Penerapan Sistem Tanam Legowo pada Usaha Tani Padi untuk Meningkatkan Produksi dan Pendapatan Petani. *Publikasi Penelitian Terapan Dan Kebijakan*, 4(1).
- Suprihatno, B., Daradjat, A. A., Satoto, B., Widiarta, I. N., Setyono, A., Indrasari, S. D., Lesmana, O. S., & Sembiring, H. (2010). Deskripsi varietas padi. *Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian Sukamandi*, 113.