

PENGARUH SISTEM TANAM TERHADAP HASIL DAN KOMPONEN HASIL PADI PADA TEKSTUR TANAH YANG BERBEDA

Lia Hadiawati dan Ahmad Suriadi

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Nusa Tenggara Barat
Jl. Raya Peninjauan Narmada, Lombok Barat, NTB.
e-mail : lia.hadiawati@yahoo.co.id

ABSTRAK

Pengkajian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh sistem tanam terhadap hasil dan komponen hasil padi pada dua tekstur tanah berbeda di lahan sawah beririgasi. Rancangan percobaan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 3 ulangan dilakukan untuk menguji adanya perbedaan antara sistem tanam jarwo 2:1 pada tanah liat (T1), sistem tanam jarwo 2:1 pada tanah pasir berlempung (T2), sistem tanam tandur joged pada tanah liat (T3) dan sistem tanam tandur joged pada tanah pasir berlempung (T4). Hasil pengkajian menunjukkan bahwa sistem tanam tidak mempengaruhi tinggi tanaman, jumlah anakan, persentase anakan produktif, dan GKP baik pada tanah liat maupun pasir berlempung. Namun terjadi peningkatan GKP sebesar 19.51% pada sistem tanam jarwo 2:1 dibandingkan dengan sistem tanam tandur joged. Hal tersebut didukung oleh populasi yang lebih rapat (21.22 rumpun m²), sehingga jumlah malai m² lebih banyak dan bobot 1000 butir yang lebih berat. Pada tanah liat, total bobot kering biomas (45%) dan bobot kering akar (20.52%) juga lebih tinggi daripada tanah pasir berlempung, demikian juga dengan jumlah malai m², jumlah gabah per malai, persentase gabah isi dan berat gabah juga cenderung lebih tinggi. Indeks panen tertinggi (0.59) pada T4, dan terendah (0.29) T1. Data tersebut konsisten dengan rasio akar-biomas diatas tanah tertinggi (0.78) pada T4 dan terendah (0.12) pada T1.

Kata kunci: padi, jarwo, liat dan lempung

PENDAHULUAN

Produktivitas padi erat kaitannya dengan kondisi lingkungan dan teknologi budidaya yang diterapkan. Salah satu komponen teknologi yang penting adalah penerapan sistem tanam yang tepat dan sesuai dengan potensi sumberdaya lahan. Sistem tanam adalah pengaturan tanam untuk mendapatkan populasi optimal dan paling menguntungkan. Sistem tanam yang paling dianjurkan untuk diterapkan saat ini adalah sistem tanam jajar legowo (selanjutnya disebut jarwo). Sistem jarwo telah diuji memberikan jumlah populasi optimal yang mampu meningkatkan produktivitas padi hingga mencapai 10-15% (Litbang Pertanian, 2013). Hal tersebut disebabkan karena lebih banyak tanaman yang mendapat efek pinggir pada lorongnya. Efek pinggir menyebabkan sirkulasi udara lebih baik, sinar matahari lebih tersedia, dan kesempatan memperoleh hara lebih merata (Mujiyuhono dan Santosa, 2001).

Sistem tanam konvensional biasanya tidak memperhatikan jarak tanam, atau disebut dengan sistem tanam tandur joged (selanjutnya disebut sistem joged). Sistem jarwo merubah sistem joged dengan mengatur penanaman padi dalam pola beberapa barisan tanaman yang diselingi satu barisan kosong. Selain memudahkan dalam pemeliharaan tanaman, keuntungan utama sistem jarwo adalah meningkatkan jumlah populasi. Misalnya terdapat peningkatan populasi 33.31% pada sistem jarwo 2:1, 60% pada sistem jarwo 4:1 tipe 1, dan 20.44% pada sistem jarwo 4:1 tipe 2, bila dibandingkan dengan pola tegel (jarak tanam 25 x 25 cm) (Litbang Pertanian, 2013).

Kepadatan populasi akan mempengaruhi kompetisi tanaman untuk mendapatkan sinar matahari, udara, air dan hara. Peningkatan populasi pada sistem jarwo harus memperhatikan daya dukung lahan. Diperlukan pendekatan yang tepat dalam memanfaatkan semua peluang dan sumber daya yang ada sehingga produksi meningkat, keuntungan petani berlipat, dan tetap menjaga kelestarian lingkungan secara berkelanjutan (Las *et al.*, 2004). Tanah yang kurang subur akan memberikan daya dukung yang rendah, sehingga untuk mencapai target produksi tertentu dibutuhkan input yang lebih tinggi, yang mungkin memperkecil pendapatan petani.

Tanah merupakan salah satu faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan akar padi. Perakaran yang baik akan memberikan peluang tanaman menyerap air, hara dan oksigen yang lebih

besar. Tekstur tanah adalah properti tanah yang paling mempengaruhi kapasitas air tersedia. Tanah bertekstur liat biasanya mengandung lebih banyak bahan organik dibandingkan tanah bertekstur pasir. Dengan kandungan bahan organik yang lebih tinggi, maka tanah liat mampu menyediakan kapasitas air tersedia yang lebih baik (Six *et al.*, 2000). Peningkatan kadar bahan organik tanah sebesar 0.5-3% akan memperbesar kapasitas air tersedia sampai dua kali lipat (Hudson, 19954). Sebaliknya, berkurangnya bahan organik tanah menyebabkan terjadinya kemampatan tanah yang pada akhirnya dapat menurunkan hasil tanaman (Power *et al.*, 2005).

Dengan demikian perlu dikaji pengaruh kepadatan populasi akibat sistem tanam yang berbeda pada tekstur tanah tertentu. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh sistem tanam terhadap hasil dan komponen hasil padi varietas Inpari 30 yang ditanama pada tekstur tanah liat dan pasir berlempung.

BAHAN DAN METODE

Pengkajian dilaksanakan di lahan sawah petani di Desa Pidandang (S 8°35'51.26" x E 116°14'12.31" 199 m dpl), dan Kelurahan Praya (S 8°41'52.21" x E 116°16'18.41" 127 m dpl), Kabupaten Lombok Tengah - NTB pada musim tanam kedua (MT II) yaitu bulan Mei – Agustus 2016. Pengkajian dilaksanakan menggunakan rancangan acak kelompok dengan empat perlakuan; sistem tanam jarwo 2:1 pada tanah liat (T1), sistem tanam jarwo 2:1 pada tanah pasir berlempung (T2), sistem tanam tandur joged pada tanah liat (T3) dan sistem tanam tandur joged pada tanah pasir berlempung (T4). Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali mengikuti petak alami pada petak-petak sawah yang berbeda.

Sampel tanah diambil setelah panen padi MT I, kemudian sampel dianalisis di Laboratorium Tanah dan Tanaman BPTP NTB. Varietas padi yang digunakan adalah Inpari 30 yang secara manual ditanam pindah pada umur semai 21 hari. Sistem tanam jarwo 2:1 menggunakan jarak tanam 25 x 12.5 x 50 cm, sedangkan sistem tanam tandur joged menggunakan jarak tanam tidak beraturan (sekitar 25 x 25 cm). Pemupukan urea (250 kg/ha) diberikan bertahap sebanyak tiga kali (7, 21, dan 45 HST), dan pupuk SP36 (50 kg/ha) diberikan satu kali saat tanam.

Pengamatan hasil diperoleh dari data ubinan pada ukuran 6 m², sementara data bobot biomas, komponen hasil dan indek panen diperoleh dari sampel 12 rumpun yang diambil secara acak. Data yang terkumpul dianalisis secara deskriptif dan analisis ragan menggunakan one-way analysis of variance dalam program SPSS, dilanjutkan dengan uji LSD dan Duncan test pada taraf 5% untuk perlakuan yang berbeda nyata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum Percobaan

Hasil analisis tanah ditampilkan dalam Tabel 1. menunjukkan perbedaan paling besar pada sifat kedua jenis tanah adalah pada tekstur tanah. Tanah di Desa Pidandang didominasi pasir (66%) sehingga masuk kedalam kelas tekstur pasir berlempung, dan di Desa Praya didominasi liat (44%) dan dimasukkan kedalam kelas tekstur liat. Keasaman tanah berkisar netral pada kedua jenis tanah, dengan kandungan hara makro rendah.

Kedua desa tersebut berada pada wilayah administrasi Kabupaten Lombok Tengah dengan tipe iklim D3 (jumlah bulan basah 3-4 dan bulan kering 4-6) (Las *et al.*, 1992). Desa pidandang merupakan daerah hulu dari Daerah Irigasi (DI) Jurang Sate yang berada pada ketinggian 199 m dpl. Sedangkan Desa Praya adalah daerah hilir dari DI Jurang Sate pada ketinggian 127 m dpl, dan mendapat bantuan irigasi dari DI Rengggung, sehingga relatif tidak terkendala air irigasi.

Jenis tanah seperti mempengaruhi pola tanam, pada tanah bertekstur pasir berlempung, seperti di Desa Pidandang, pola tanam umumnya padi-padi-palawija/kacang tanah. Sedangkan pada

tanah bertekstur liat, kacang tanah sulit berkembang, sehingga setelah padi petani lebih banyak menanam kedelai atau kacang hijau.

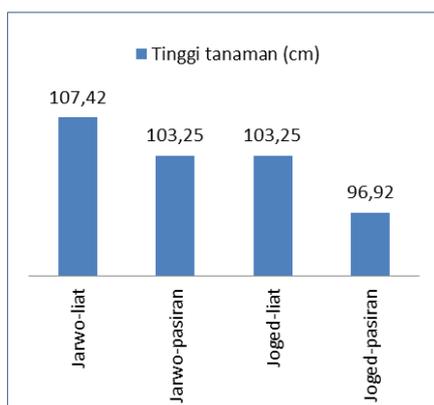
Tabel 1. Hasil analisis tekstur tanah, pH, N-total, P-total, K-total dan Ca tanah liat dan pasir berlempung

Parameter tanah	Metode analisis	Pidandang	Praya
Pasir (%)	Hidrometer	66.0	31.0
Debu (%)	Hidrometer	26.0	24.0
Liat (%)	Hidrometer	8.00	44.0
pH H ₂ O	pH-meter	6.36	6.63
N-total (ppm)	Kjeldahl	0.10	0.15
P ₂ O ₅ -total (ppm)	Bray & Kurt I	0.33	2.89
K-total (%)	AAS	0.257	0.09
Ca (cmol/kg)	AAS	3.17	3.39

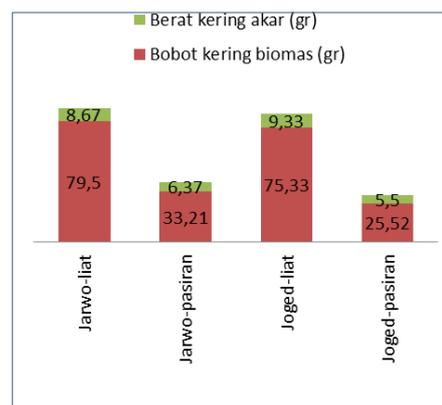
Pertumbuhan tanaman

Berdasarkan data yang terkumpul diketahui bahwa padi varietas Inpari 30 tumbuh optimal dan beradaptasi dengan baik pada kondisi tanah liat maupun pasir berlempung di Pulau Lombok. Rata-rata tinggi tanaman (102.71 cm) sedikit melebihi potensi (101 cm) yang tercantum dalam buku Deskripsi Varietas (Litbang Pertanian, 2014). Tanaman secara nyata tumbuh paling pendek (96.92 cm) pada T4, sedangkan tanaman paling tinggi (107.42 cm) pada T1 dan tidak berbeda nyata dengan T2 dan T3 (Gambar 1). Hasil pengkajian ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan Yunizar dan Jamil (2011) di lahan pasang surut Riau, walaupun tinggi tanaman tidak berbeda nyata pada perlakuan sistem tanam dan penambahan bahan organik, namun terdapat kecenderungan tanaman pada sistem jarwo 2:1 tumbuh lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya.

Lebih lanjut, Tabel 2. memperlihatkan bahwa jumlah anakan dan persentase anakan produktif pada T1 paling rendah, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Data tersebut mengindikasikan bahwa, pada kondisi populasi yang lebih rapat, tanaman cenderung mengurangi jumlah anakan, agar dapat tumbuh lebih tinggi untuk memperoleh cukup sinar matahari, sehingga persentase anakan produktif juga berkurang.



Gambar 1. Tinggi tanaman pada sistem tanam jarwo 2:1 dan tandur joged pada dua jenis tekstur tanah



Gambar 2. Bobot kering biomassa dan berat kering akar tanaman pada sistem tanam jarwo 2:1 dan tandur joged pada dua jenis tekstur tanah

Total berat kering biomassa (TBK) tidak dipengaruhi oleh sistem tanam, namun menunjukkan variasi yang berbeda nyata pada jenis tanah yang berbeda. Data TBK tertinggi diperoleh pada sistem tanam jarwo 2:1 di tanah liat (T1), dan bersama dengan T3 menghasilkan TBK yang lebih tinggi (45.00%) daripada T2 dan T4 di tanah pasir berlempung. Sedangkan TBK pada sistem tanam jarwo 2:1 hanya lebih berat 5.55% daripada sistem tanam tandur joged. Tanah liat memiliki partikel halus

yang lebih banyak sehingga mampu memegang air dan nutrisi lebih baik daripada tanah pasiran, sehingga menghasilkan biomas yang lebih tinggi

Konsisten dengan data TBK, dalam Gambar 2 terlihat berat kering akar (BKA) juga hanya dipengaruhi oleh jenis tanah. Perkembangan akar paling tinggi pada sistem tanam joded di tanah liat (T3), diikuti oleh T1, sehingga BKA meningkat 20.52% lebih tinggi pada tanah liat. Sedangkan sistem tanam memberikan perbedaan yang sangat kecil (0.70%). Hasil perhitungan rasio akar-berat biomas diatas tanah (RAB) terbalik dengan data TBK dan BKA. Data RAB menunjukkan urutan yang sama dengan indeks panen (IP) dalam Tabel 2. yaitu tertinggi pada T4 (0.27), diikuti dengan T2 (0.24), T3 (0.15), dan terendah pada T1 (0.12).

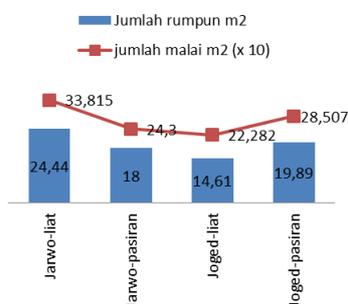
Tabel 2. Rata-rata tinggi tanaman, jumlah anakan, persentase anakan produktif, bobot kering total, bobot kering akar, dan rasio akar-biomas pada Inpari 30 dalam sistem tanam jarwo dan Joded di tanah liat dan pasir berlempung

Perlakuan	Tinggi (cm)	Jumlah anakan	Anakan Produktif (%)	Total berat kering biomas (gr)	Berat kering akar (gr)	Rasio Akar-biomas diatas tanah
T1	107.42a	14.08a	95.52a	79.50a	8.67ab	0.12a
T2	103.25a	14.08a	95.57a	33.21b	6.37ab	0.24b
T3	103.25a	15.42a	100.00a	75.33a	9.33 a	0.15a
T4	96.92b	14.92a	96.95a	25.52b	5.50 b	0.27b

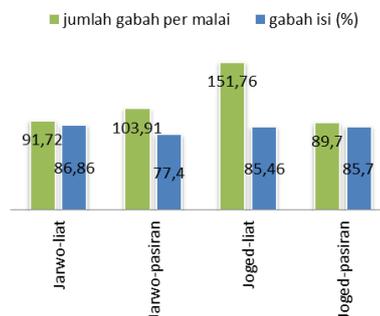
Ket: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Komponen hasil dan hasil

Jumlah malai m² bervariasi pada tiap perlakuan dan secara nyata paling banyak pada T1, diikuti oleh T4, T2 dan T3 secara berturut-turut. Urutan tersebut sama dengan urutan jumlah rumpun m², dengan demikian kerapatan populasi sangat mempengaruhi jumlah malai.



Gambar 3. Jumlah rumpun dalam m² dan jumlah malai dalam m² pada sistem tanam jarwo 2:1 dan tandur joded pada dua jenis tekstur tanah



Gambar 4. Jumlah gabah per malai dan persentase gabah isi pada sistem tanam jarwo 2:1 dan tandur joded pada dua jenis tekstur tanah

Jumlah malai pada sistem tanam jarwo 2:1 lebih tinggi (6.72%) daripada sistem tanam tandur joded, walaupun jumlah rumpun yang hilang pada T2 cukup tinggi. Sedangkan jenis tekstur tanah tidak terlalu mempengaruhi dengan persentase jumlah malai hanya 3.02% lebih tinggi pada tanah liat. Hasil penelitian serupa yang dilakukan Bond et al (2008) mendapatkan tekstur tanah tidak mempengaruhi padatnya jumlah malai.

Sejalan dengan berkurangnya kerapatan populasi pada sistem tanam joded, hasil analisis statistik menunjukkan jumlah gabah per malai pada T3 secara nyata paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Tabel 3 memperlihatkan jumlah gabah per malai pada sistem tanam tandur joded lebih tinggi 10.42% dari pada sistem tanam jarwo. Tanah bertekstur liat pada T3 diduga memasok hara dan air yang lebih optimal dengan berkurangnya kompetisi akibatnya jarak tanam yang lebar. Hasil penelitian Dou et al (2016) terdapat peningkatan jumlah gabah 19% lebih banyak pada tanah liat

dibandingkan tanah pasir berlempung. Variasi jumlah gabah tersebut berkisar antara 43-198 pada empat tektur tanah yang diperlakukan Boron (Rao et al, 2013)

Kondisi lingkungan diatas juga mendukung terjadinya persentase gabah isi yang lebih tinggi 2.05% pada sistem tanam joged (Gambar 4). Sedangkan pada sistem tanam jarwo 2:1, persentase gabah isi dipengaruhi oleh jenis tanah. Tanah liat mampu menyokong pengisian bulir 2.75% lebih baik daripada tanah pasir berlempung. Seperti terlihat pada Tabel 2. perlakuan T1 memberikan persentase gabah isi secara nyata lebih tinggi daripada T2, namun tidak berbeda nyata dengan T3 dan T4. Data tersebut mengindikasikan bahwa pada kondisi populasi yang cukup rapat, kemampuan tanah pasir berlempung kurang baik dalam penyediaan hara selama periode pengisian bulir.

Hasil analisis data menunjukkan bahwa berat 1000 butir gabah lebih lebih berat (27.26 gr) daripada potensinya (27 gr) (Litbang Pertanian, 2014). Selain menghasilkan gabah yang lebih bernas, berat gabah juga menjadi lebih baik pada tanah liat. Hasil pengamatan bobot 1000 bulir (Tabel 2) secara nyata lebih tinggi pada T1 dan T3 (tanah liat), yaitu 3.4% lebih tinggi daripada T2 dan T4 (tanah pasir berlempung). Sedangkan sistem tanam berpengaruh tidak nyata, dengan sedikit peningkatan (1.57%) lebih berat pada sistem tanam jarwo 2:1. Ref

Hasil gabah kering panen (GKP) lebih rendah dari potensi hasil (7.2 t/ha) VUB Inpari 30. Hal tersebut diperkirakan akibat terjadinya serangan penyakit blas dan tungro selama kegiatan pengkajian. Gabah kering panen (GKP) dalam Tabel 3. menunjukkan terjadinya variasi hasil yang nyata. GKP tertinggi diperoleh pada T2 (6.27 t ha⁻¹), kemudian diikuti oleh T1 (5.12 t ha⁻¹), T4 (4.52 t ha⁻¹), dan T3 (3.51 t ha⁻¹). Dengan demikian, sistem tanam jarwo 2:1 memberikan hasil yang lebih tinggi dari sistem tanam tandur joged, yaitu sebesar 19.52%. Pengkajian yang dilakukan oleh Suratmini dan Sukraeni (2011) di Kabupaten Bangli – Bali juga mendapatkan hasil gabah kering pada sistem tanam Jarwo 21 tinggi 9.23% dibandingkan sistem tanam tegel.

Hasil GKP pada sistem tanam jarwo 2:1 lebih tinggi diduga karena jumlah malai m² lebih tinggi. Hal tersebut disebabkan karena populasi Jarwo 2:1 lebih padat sehingga jumlah rumpun m² juga lebih banyak. Selain jumlah malai, jumlah bulir per malai, persentase gabah hama dan bobot 1000 bulir adalah komponen hasil yang menentukan hasil (Ramli, 1993). Dalam pengkajian ini, persentase gabah isi dan beraat 1000 bulir pada jarwo 2:1 merupakan yang tertinggi, akan tetapi jumlah gabah per malai rendah. Diduga rendahnya jumlah gabah per malai menyebabkan penurunan hasil.

Tabel 3. Rata-rata jumlah rumpun, GKP, jumlah malai, jumlah gabah per malai, persentase gabah isi, berat 1000 butir dan indek panen pada Inpari 30 dalam sistem tanam jarwo dan Joged di tanah liat dan pasir berlempung

Pola Tanam	Jumlah rumpun (m ²)	Jumlah malai (m ²)	Jumlah gabah per malai	Gabah isi (%)	Berat 1000 butir (gr)	Berat GKP (t ha ⁻¹)	Indeks panen
T1	24.44	338.15a	91.72a	86.86b	28.62c	5.12ab	0.29a
T2	18.00	243.00c	103.91a	77.40a	26.75ab	6.27b	0.52b
T3	14.61	222.82c	151.76b	85.46b	27.79bc	3.51a	0.39a
T4	19.89	285.07b	89.41a	85.70b	25.87a	4.52ab	0.59b

Ket: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%. GKP adalah Gabah Kering Panen.

Tekstur tanah tidak mempengaruhi GKP walaupun terlihat kecenderungan penurunan hasil (13.22%) yang tidak berbeda nyata pada jenis tanah liat. Hasil pengkajian ini berbanding terbalik dengan beberapa hasil penelitian lainnya. Salah satunya adalah penelitian Tsubo *et al* (2007) di lahan sawah Thailand yang melaporkan hasil panen dan biomas yang lebih tinggi pada tanah liat.

Rendahnya GKP pada tanah bertekstur liat (T1 dan T3) menguatkan dugaan bahwa penurunan hasil akibat adanya serangan penyakit, karena berat biomas pada T1 dan T3 (Tabel 2) secara nyata lebih tinggi dibandingkan dengan pada tanah bertekstur pasir berlempung (T2 dan T4). Inpari 30 adalah varietas yang agak rentan terhadap hama wereng batang cokelat biotipe 1 dan 2, bahkan

rentan terhadap biotipe 3. Demikian juga dengan penyakit hawar daun, agak rentan terhadap bakteri patotipe III dan rentan terhadap patotipe IV dan VIII (Litbang Pertanian, 2014).

Terdapat indikasi serangan penyakit lebih parah menyerang tanaman padi di tanah liat, hal tersebut terlihat dari indeks panen padi pada tanah pasir berlempung secara nyata lebih tinggi daripada padi di tanah liat (Tabel 3). Data tersebut mengindikasikan bahwa tanah liat cukup ideal dalam menyediakan air dan suplai hara bagi tanaman, namun tidak sejalan dengan gabah yang dihasilkan. Kemungkinannya adalah terganggunya proses fotosintesis pada fase generatif akibat serangan penyakit. Sedangkan indeks panen pada tanah pasir berlempung sangat baik pada kedua sistem tanam. Tanaman padi dengan indeks panen lebih atau sama dengan 0.4 mengindikasikan produksi tanaman sebagai manifestasi dari proses fisiologi berjalan baik dalam tubuh tanaman (Peng dan Ismail, 2004).

KESIMPULAN

Sistem tanam jarwo 2:1 meningkatkan GKP sebesar 19.51%, namun tidak berbeda nyata bila dibandingkan dengan sistem tanam tandur joged. Pada tanah liat, total bobot kering biomas dan bobot kering akar lebih tinggi 45% dan 20.52 % berturut-turut bila dibandingkan dengan tanah pasir berlempung. Demikian juga dengan jumlah malai m², jumlah gabah per malai, persentase gabah isi dan berat gabah juga cenderung lebih tinggi

DAFTAR PUSTAKA

- Aribawa, I.B., Suastika, I.B.K., dan Kamandalu A.A.N.B. 2011. Tampilan Beberapa Varietas Unggul Baru Padi Dalam Sistem Tanam Berbeda Mendukung Kegiatan Perbenihan Padi di Bali. Prosiding Seminar Ilmiah Hasil Penelitian Padi Nasional "Inovasi Teknologi Padi Mengantisipasi Cekaman Lingkungan Biotik dan Abiotik. Sukamandi. 27-28 Juli 2011.
- Bond, J.A., Walker, T.W., Ottis, B.V., Harrell, D.L. 2008. Rice Seeding and Nitrogen Rate Effects on Yield and Yield Components of Two Rice Cultivars. *Journal of Agronomy* 100:393–397.
- Day, P.R. 1965. Particle Fractionation and Particle-size Analysis. In, C.A. Black (Ed.), *Methods of Soil Analysis, Part 1. Agronomy Monograph*. 9. ASA and SSSA, Madison, WI. 545–567 p.
- Dou, F., Soriano, J., Tablen. R.E. & Chen, K. 2016. Soil Texture and Cultivar Effect on Rice (*Oryza sativa*, L.) Grain Yield, Yield Components and Water Productivity in Three Water Regimes. Diakses pada tanggal 15 September 2016 di <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0150549>
- Hudson, B.D. 1994. Soil Organic Matter and Available Water Capacity. *Journal of Soil and Water Conservation* 49:189–194.
- Litbang Pertanian, 2014. Deskripsi Varietas Unggul Baru padi. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian. Diakses pada tanggal 20 Februari 2016 <http://bbpadi.litbang.pertanian.go.id/index.php/publikasi/buku/content/item/450-deskripsi-varietas-2016>
- Las, I, Makarim, A.K., Hidayat, A. Dan Manwan, I. 1992. Peta agroekologi utama tanaman pangan di Indonesia. Puslitbang Tanaman Pangan, Bogor.
- Litbang Pertanian, 2013. Sistem Tanam Legowo. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Kementerian Pertanian. ISBN 978-979-540-073-8.
- Mujisihono, R dan T. Santosa. 2001. Sistem budidaya teknologi tanam benih langsung (TABELA) dan Tanam jajar Legowo (TAJARWO). Makalah Seminar Perencanaan Sistem Produksi Komoditas Padi dan Palawija. Diperta Provinsi DIY Yogyakarta.

- Peng, S., dan Ismail, A.M. 2004. Physiological basis of yield and environmental adaptation in rice. In H.T. Nguyen and A. Blum Physiology and biotechnology Integration for Plant Breeding. Marcel Dekker, Inc. New York. Basel. p. 83-140.
- Powers, R.F., Scott, D.A., Sanchez, F.G., Voldseth, R.A., Page-Dumroese, D., Elioff, J.D., Stone, D.M. 2005. The North American Long-term Soil Productivity Experiment, Findings From the First Decade of Research. *Forest Ecology Management* 220:31–50.
- Ramli, S. 1993. Uji adaptasi beberapa varietas padi gogo di kebun tanjungan lampung selatan. *Prosiding Lokakarya Penelitian Komoditas dan Studi Khusus. Volume 3: Padi. Proyek Pembangunan Penelitian Pertanian Terapan AARP. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.* hal.71-75.
- Six, J., Paustian, K., Elloitt, E.T., Combrink, C. 2000. Soil Structure and Soil Organic Matter, I. Distribution of Aggregate Size Classes and Aggregate Associated Carbon. *Soil Sci Soc Am J* 64:681–689.
- Suratmini, P. dan Sukraeni, K.K. 2011. Pengaruh Pertumbuhan dan Produksi Tiga Varietas Ungguk Baru (VUB) Padi Sawah Pada Dua Sistem Tanam Berbeda.. *Prosiding Seminar Ilmiah Hasil Penelitian Padi Nasional "Inovasi Teknologi Padi Mengantisipasi Cekaman Lingkungan Biotik dan Abiotik.* Sukamandi. 27-28 Juli 2011.
- Tsubo, M., Fukai, S., Basnayake, J., Tuong, T.P., Bouman, B., Harnpichitvitaya, D. 2007. Effects of Soil Clay Content on Water Balance and Productivity in Rainfed Lowland Rice Ecosystem in Northeast Thailand. *Plant Production Science* 10:232–241.
- Wight, J.P., Hons, F.M., Storlien, J.O., Provin, T.L., Shahandeh, H., Wiedenfeld, R.P. 2012. Management Effects on Bioenergy Sorghum Growth, Yield and Nutrient ptake. *Biomass Bioenergy* 46:593–604
- Yurizal dan Jamil, A. 2011. Pengaruh Sistem Tanam dan Macam Bahan Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah di Daerah Kuala Cinaku Kabupaten Indragiiri Hulu Riau. *Prosiding Seminar Ilmiah Hasil Penelitian Padi Nasional "Inovasi Teknologi Padi Mengantisipasi Cekaman Lingkungan Biotik dan Abiotik.* Sukamandi. 27-28 Juli 2011.
- Zwart, S.J. & Bastiaanssen, W.G.M. 2004. Review of Measured Crop Water Productivity Values for Irrigated Wheat, Rice, Cotton and Maize. *Agricultural Water Management* 69:115–133.
- Rao, P.R., Subrhamanyam, D., Sailaja, B., Singh, R.P., Ravichandran, V., Rao, G.V. 2013. Influence of Boron Spikelet Fertility Under Varied Soil Conditions in Rice Genotypes. *Journal of Plant Nutrient* 36:390–400.