



PERAN BIOSILIKA ABU SEKAM PADITERHADAP PRODUKSI TANAMAN PADI SAWAH

John Bimasri¹⁾, Nely Murniati¹⁾

¹⁾Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Musi Rawas
Email: jbimasri1966@gmail.com

ABSTRAK

Silika bukan merupakan salah satu unsur esensial bagi tanaman, tetapi tanaman padi menyerap silika dalam jumlah yang cukup besar selama pertumbuhannya. Salah satu bahan organik yang mengandung silika yang cukup tinggi adalah sekam padi. Sekam padi yang dijadikan abu dapat berperan sebagai amilioran dan sumber silika tanah. Penelitian dilakukan bertujuan untuk mengevaluasi peranan biosilika dari abu sekam padi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi sawah. Penelitian dilaksanakan di Kelurahan Air Kuti Kota Lubuklinggau Propinsi Sumatera Selatan dari bulan Agustus 2020 sampai bulan Oktober 2020. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 6 level perlakuan diulang 3 kali. Jumlah silika abu sekam padi yang dicobakan, yaitu S0 = tanpa pemberian silika, S1 = 28,85 g, S2 = 38,46 g, S3 = 48,08 g, S4 = 57,69 g, dan S5 = 63,94 g. Parameternya diamati berupa, tinggi tanaman, jumlah anakan perumpun, jumlah anakan produktif, panjang malai, dan berat gabah perumpun. Data yang dihasilkan dianalisis menggunakan analisis keragaman (Anova) pada taraf uji 1%. Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa abu sekam padi merupakan salah satu bahan organik yang mengandung silika yang tinggi yang dapat meningkatkan ketersediaan silika pada budidaya tanaman padi sawah. Pemberian silika dari abu sekam padi mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman padi sawah. Produksi gabah perumpun tanaman padi sawah yang diberikan silika dari abu sekam padi meningkat 35,72% sampai 65,49%.

Kata Kunci: Silika, Abu, Sekam, Padi

ABSTRACT

Silica is an essential element for plants, but paddy absorbs silica in large quantity along the growth period so that rice husks have a high silica content. Rice husks, apart from being a source of silica but also as an ameliorant. The aim of this study was to evaluate the role of biosilica from husk ash on the paddy growth and production. The study was carried out in Air Kuti Village, Lubuklinggau City, South Sumatra Province from August 2020 to October 2020. The study used a Randomized Block Design (RBD) with 6 treatment levels of husk ash doses with 3 replications. The treatments tested were S0 = without giving husk ash (control), S1 = 28.85 g, S2 = 38.46 g, S3 = 48.08 g, S4 = 57.69 g, and S5 = 63.94 g. Parameters observed were plant height, number of tillers in the clump, number of productive tillers, panicle length, and weight of grain in the cluster. The resulting data were analyzed using analysis of variance (Anova) at a test level of 1%. The results showed that rice husk ash is one of the organic materials containing high silica which can increase the availability of silica in lowland rice cultivation. Giving silica from rice husk ash can increase the growth and production of lowland rice plants. The production of paddy that was given silica of rice husk ash would increase by 35.72% to 65.49%.

Keywords: Silica, ash husk, rice production

PENDAHULUAN

Tanaman padi merupakan penghasil beras yang banyak dibutuhkan sebagai bahan pangan utama, sebab lebih dari 98 persen penduduk Indonesia mengonsumsi beras (Riyadi, 2002 dan Septiadi, 2016). Besarnya kebutuhan beras menyebabkan tanaman padi menjadi komoditas yang cukup penting dan dituntut produksinya selalu meningkat seiring dengan peningkatan populasi penduduk. Beberapa upaya telah dan terus dilakukan untuk meningkatkan produksi padi, mulai dari mencari varietas unggul baru dengan kemampuan produksi yang tinggi maupun perbaikan teknis budidaya (Wahyunto, 2009). Beberapa varietas padi unggul baru yang memiliki potensi produksi antara 8 ton ha⁻¹ sampai 12



ton ha⁻¹. Tetapi kenyataan dilapangan jumlah produksi padi sawah yang ada hanya rata-rata 5 ton ha⁻¹ sampai 8 ton ha⁻¹. Rendahnya produksi yang dihasilkan disebabkan oleh beberapa persoalan pokok, mulai dari kesesuaian iklim, kondisi tanah, maupun ketersediaan hara di dalam tanah.

Tanaman padi merupakan salah satu tanaman yang bersifat akumulator silika, sebab membutuhkan silika dalam jumlah yang tinggi dalam satu musim tanam (Savant *et al.*, 1997). Jumlah silika yang diserap oleh tanaman padi dalam satu musim tanah berkisar antara 230 kg ha⁻¹ sampai 470 kg ha⁻¹ (Caskan *et al.* 1997). Lahan sawah yang dimanfaatkan sebagai lahan budidaya tanaman padi secara intensif menyebabkan ketersediaan silika dalam tanah menurun. Menurut Sing *et al.* (2005), penurunan ketersediaan silika dalam tanah akan mempengaruhi produksi tanaman padi.

Jumlah silika yang terdapat pada tanah-tanah di Indonesia sangat bervariasi ketersediaannya, yaitu berkisar antara 203 mg kg⁻¹ sampai 982 mg kg⁻¹ (Husnain, 2009). Berdasarkan hasil penelitian dari Balai Penelitian Tanah (2010) menunjukkan bahwa kandungan silika dalam tanah di pulau Jawa dan Sumatera telah mengalami penurunan. Penurunan kandungan silika yang terjadi di dalam tanah, khususnya di tanah sawah terjadi karena penanaman padi yang dilakukan secara terus-menerus. Tanah yang kandungan silikanya kurang dari 300 mg kg⁻¹ tergolong tanah yang telah mengalami defisiensi silika (Sumida *et al.*, 1992).

Silika terdapat sebesar 27,7% dan merupakan unsur kedua terbanyak yang terdapat pada kerak bumi, namun ketersediaannya di dalam tanah seringkali sangat rendah (Haynes, 2014). Kelarutan silika dalam tanah mempengaruhi tingkat keasaman tanah dan penyerapan silika di dalam tanah (Yohana *et al.*, 2013), dan mampu meningkatkan daya oksidasi pada sistem perakaran tanaman padi (Dubey, 2014) sebab kelarutan silika dalam tanah mempengaruhi kadar oksigen yang terdapat dalam tanah (Kartikawati *et al.*, 2011). Silika pada tanaman padi berperan untuk meningkatkan fotosintesis dan sebagai pengikat unsur hara lain sehingga tidak mengalami pencucian (Sommer *et al.*, 2006). Tanaman padi yang mengalami kekurangan silika menyebabkan tanaman menjadi lemah, mudah rebah dan rentan terhadap serangan hama maupun penyakit (Suriadikarta, (2010); Hosseini *et al.*, 2006). Pemupukan silika pada tanah yang telah mengalami kekurangan silika mampu meningkatkan produksi tanaman padi (Yasari *et al.*, 2012), karena silika mampu meningkatkan penyerapan nitrogen, posfor dan kalium (Akter dan Shirin, 2012).

Sekam padi merupakan limbah pertanian yang jumlahnya sangat banyak (Guntur, 2010), dan setiap 100 g sekam padi mengandung 170,50 g silika (Zhang *et al.*, 2015). Sekam padi bila dibakar akan menghasilkan kadar abu antara 13,16% sampai 35% (Soenardjo, 1991), sedangkan abu sekam padi mengandung silika antara 87 % sampai 97% (Umah *et al.*, 2010; Handayani *et al.*, 2014). Silika yang terkandung pada abu sekam padi bersifat amorf dengan ukuran kurang dari 1 µm yang sangat reaktif (Chandrasekhar, 2003). Pemberian abu sekam padi akan meningkatkan jumlah silika terlarut yang terdapat di dalam tanah (Prasetyo *et al.*, 2008).

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Musi Rawas Kelurahan Air Kuti Kecamatan Lubuklinggau Timur II Kota Lubuklinggau Propinsi Sumatera Selatan. Dilakukan secara eksperimental di rumah kaca pada bulan Agustus sampai dengan Oktober tahun 2020, menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Perlakuan biosilika dari abu sekam padi terdiri dari 6 level yang diulang 3 kali. Masing-masing perlakuan dalam tiap ulangan dibuat 3 pot penelitian sehingga terdapat 54 pot.



Tanah yang digunakan adalah tanah sawah irigasi teknis yang telah digunakan untuk budidaya tanaman padi selama 40 tahun, sedangkan abu sekam padi dibuat dengan pembakaran secara sempurna terhadap sekam padi kering dengan suhu 400°C.

Sebelum digunakan tanah dan abu sekam padi dianalisa di laboratorium. Komponen yang dianalisa terdiri dari keasaman tanah (H₂O 1:1) pH meter dengan pelarut air, N total tanah (%) metode Kjeldahl, P tersedia tanah (mg kg⁻¹) metode Bray, K dapat ditukar tanah (cmol kg⁻¹) metode Kalorimetri, Silika terlarut tanah (mg kg⁻¹) Ekstraksi dengan Acetic Acid, Silika total abu sekam padi (%) ekstraksi dengan HNO₃-HClO₄, Silika terlarut abu sekam padi (mg kg⁻¹) Ekstraksi dengan Acetic Acid, dan tekstur dengan metode Hidrometer.

Jumlah silika abu sekam padi yang diberikan terdiri dari 3 tingkatan, yaitu S0 = tanpa pemberian silika, S1 = 28,85 g abu sekam padi pot⁻¹ setara dengan 150 kg silika ha⁻¹, S2 = 38,46 g abu sekam padi pot⁻¹ setara dengan 200 kg silika ha⁻¹, S3 = 48,08 g abu sekam padi pot⁻¹ setara dengan 250 kg silika ha⁻¹, S4 = 57,69 g abu sekam padi pot⁻¹ setara dengan 300 kg silika ha⁻¹, dan S5 = 63,94 g abu sekam padi pot⁻¹ setara dengan 350 kg silika ha⁻¹. Aplikasi silika dari abu sekam padi dilakukan pada 2 minggu sebelum tanam. Bibit padi varietas Ciherang ditanam dalam pot dengan berat tanah yang digunakan 10 kg tanah kering angin pot⁻¹. Pupuk yang diberikan berupa pupuk Urea sebanyak 1,25 g pot⁻¹ setara dengan 112,5 kg NO₃⁻ ha⁻¹, pupuk SP-36 sebanyak 0,75 g pot⁻¹ setara dengan 54 kg P₂O₅ ha⁻¹, dan pupuk KCl sebanyak 0,5 g pot⁻¹ setara dengan 55 kg K₂O ha⁻¹. Tanaman padi dipanen saat tanaman berumur 105 hari setelah tanam. Parameter yang diamati terdiri dari, tinggi tanaman (cm), jumlah anakan perumpun (anakan), jumlah anakan produktif (anakan), panjang malai (cm), dan berat gabah perumpun (g). Data yang dihasilkan dianalisa menggunakan analisis keragaman (Anova) pada taraf uji 1%.

HASIL

Tanah yang digunakan sebagai media tanam di dalam pot penelitian bersifat asam dengan pH 4,68, memiliki kandungan kalium yang dapat ditukar dan silika terlarut yang rendah, memiliki kandungan N total dan P tersedia yang sangat rendah, serta bertekstur pasir berlempung. Sedangkan abu sekam padi mengandung silika total tinggi, tetapi mengandung silika terlarut rendah (Tabel 1).

Tabel 1. Analisis tanah dan abu sekam padi

Komponen Analisis	Satuan	Nilai	Kriteria
pH (H ₂ O 1:1)	-	4,68	Asam
N total tanah	%	0,13	Sangat rendah
P tersedia tanah	mg kg ⁻¹	3,89	Sangat Rendah
K dapat ditukar	cmol kg ⁻¹	0,17	Rendah
Silika terlarut tanah	mg kg ⁻¹	83,79	Rendah
Tekstur tanah	-	-	Pasir berlempung
Silika total abu sekam padi	%	96,32	Tinggi

Pemberian silika yang berasal dari abu sekam padi pada tanaman padi sawah menunjukkan pengaruh nyata sampai sangat nyata terhadap pertumbuhan maupun produksi tanaman padi. Tanaman padi yang diberi biosilika hasilnya berbeda nyata sampai sangat nyata dibandingkan dengan tanaman padi yang tidak diberikan silika dari abu sekam padi. Tanaman padi yang diberikan biosilika dengan berbagai dosis pemberian menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata (Tabel 2 dan 3).



Tabel 2. Pengaruh Biosilika pada Pertumbuhan Tanaman Padi

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Anakan Perumpun (anakan)
S0	117,42 A	29,25 A
S1	125,50 B	46,58 AB
S2	126,25 B	49,36 B
S3	126,50 B	55,25 B
S4	131,67 B	63,83 B
S5	132,67 B	64,17 B

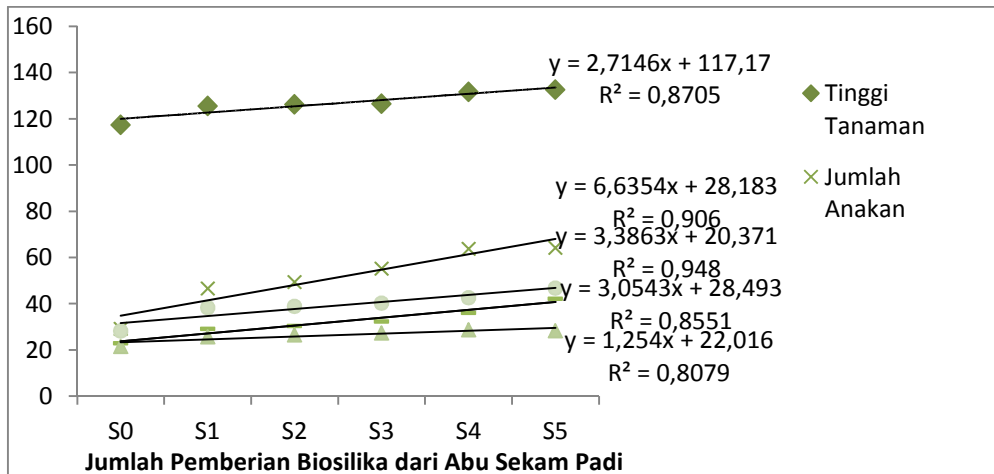
Pemberian silika pada tanaman padi sawah mampu meningkatkan pertumbuhan, yang ditandai dengan meningkatnya tinggi tanaman sebesar 9,45% dan jumlah anakan perumpun rata-rata 90,90%. Produksi tanaman padi sawah yang diberikan silika yang berasal dari abu sekam padi menunjukkan persentase peningkatan jumlah anakan produktif rata-rata sebesar 48,13%, panjang malai rata-rata 25,84% dan berat gabah perumpun rata-rata 46,44%.

Tabel 3. Pengaruh Biosilika pada Produksi Tanaman Padi

Perlakuan	Jumlah Anakan Produktif (anakan)	Panjang Malai (cm)	Produksi Perumpun (g)
S0	23,00 A	21,59 A	28,25 a
S1	29,25 AB	25,75 B	38,35 ab
S2	30,42 ABC	26,59 BC	38,84 ab
S3	32,33 ABC	27,33 BC	40,25 b
S4	36,17 BC	27,75 BC	42,67 b
S5	42,17 C	28,42 C	46,75 b

Tabel 4. Peningkatan Pertumbuhan dan Produksi (%) Tanaman Padi

Pemberian Silika	Tinggi Tanaman	Jumlah Anakan Perumpun	Jumlah Anakan Produktif	Panjang Malai	Produksi Perumpun
S1	6,88	59,25	27,17	19,27	35,72
S2	7,52	68,75	32,26	23,16	37,49
S3	7,73	88,89	40,57	26,59	42,48
S4	12,14	118,22	57,26	28,53	51,04
S5	12,99	119,38	83,35	31,64	65,49
Rata-rata	9,45	90,90	48,13	25,84	46,44



Gambar 1. Pengaruh Pemberian Biosilika pada Tanaman Padi

Tanaman padi merupakan salah satu tanaman sereal yang bersifat akumulator silika, sebab dalam satu musim tanam tanaman padi menyerap silika dalam jumlah cukup banyak (Savant *et al.*, 1997). Lahan sawah yang secara intensif diusahakan untuk budidaya tanaman padi menyebabkan kandungan silikanya cepat terkuras (Darmawan *et al.*, 2006). Penurunan ketersediaan silika di dalam tanah menyebabkan pertumbuhan dan produksi tanaman padi yang dibudidayakan menurun (Singh *et al.*, 2005).

Rendahnya kandungan silika terlarut yang terdapat dalam tanah sawah yang digunakan karena lahan sawah yang tanahnya digunakan sebagai media tanam telah digunakan sebagai lahan untuk budidaya tanaman padi sawah selama 40 tahun secara intensif (Bimasri *et al.*, 2018). Kandungan silika yang rendah menyebabkan produksi gabah mengalami pelandaian, walaupun teknologi budidaya tanaman padi sawah telah dilakukan secara maksimal (Yohana *et al.*, 2013).

Penurunan kandungan silika pada tanah sawah yang telah mengalami desilikasi (Sumida *et al.*, 1992), dapat dilakukan dengan penambahan silika ke dalam tanah baik yang berbentuk anorganik maupun silika yang berasal dari bahan organik. Salah satu sumber silika dari bahan organik adalah silika yang berasal dari abu sekam padi (Luh, 1991). Sekam padi merupakan bagian dari tanaman padi yang paling banyak kandungan silikanya. Sekam padi yang dibakar dengan suhu terbatas akan menghasilkan silika amorf yang silikanya dapat tersedia didalam tanah. Abu sekam padi yang digunakan dalam penelitian ini merupakan abu sekam padi yang diperoleh dengan pembakaran sekam padi pada suhu 400°C, yang memiliki kandungan silika total sebanyak 96,32% (Tabel 1). Pemberian silika yang berasal dari abu sekam padi mampu meningkatkan silika di dalam tanah yang dapat diserap oleh tanaman padi untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman padi.

Tanaman padi yang diberi silika menghasilkan tinggi tanaman antara 125,50 cm sampai 132,67, sedangkan tanaman yang tidak diberi silika tingginya hanya 117,42 cm. (Tabel 2). Tanaman padi yang mendapatkan asupan silika yang cukup menyebabkan dinding sel epidermis daun tanaman padi menjadi lebih keras, sehingga daun menjadi tegak. Tanaman padi yang memiliki pertumbuhan daun yang kuat dan tegak keatas menyebabkan tanaman menjadi lebih tinggi. Jumlah anakan perumpun tanaman padi yang diberikan silika dari abu sekam padi meningkat sebanyak 17,33 anakan sampai 34,92 anakan dibandingkan dengan tanaman padi yang tidak diberi silika (Tabel 2). Avila *et*



al.(2010) menjelaskan bahwa pemberian silika pada tanaman padi mampu meningkatkan kandungan klorofil pada daun tanaman padi. Kandungan klorofil yang terdapat pada daun berperan dalam menentukan laju fotosintesis pada daun, terutama dalam penyerapan energi cahaya matahari sebagai sumber energi. Meningkatnya laju fotosintesis menyebabkan meningkatnya pertumbuhan tanaman. Silika di dalam tanah juga mampu meningkatkan potensial redoks yang menyebabkan pertumbuhan jumlah anakan tanaman padi sawah (Ali *et al.*, 2008),

Pemberian silika yang berasal dari abu sekam padi mampu meningkatkan jumlah anakan produktif, panjang malai dan produksi perumpun. Tanaman padi sawah yang ditanam tanpa pemberian silika menghasilkan yang lebih rendah dibandingkan dengan tanaman padi yang diberikan silika yang berasal dari abu sekam padi. Produksi gabah perumpun tanaman padi yang tidak diberi silika hanya sebesar 28,25 g rumpun⁻¹. Tanaman padi yang diberikan silika dari abu sekam padimenghasilkan produksi 38,35 g rumpun⁻¹ sampai 46,75 g rumpun⁻¹ (Tabel 3) atau mengalami peningkatan sebesar 35,72% sampai 65,49% (Tabel 4). Peningkatan produksi yang terjadi pada tanaman padi sawah yang diberi silika menunjukkan bahwa silika memiliki peranan yang cukup besar terhadap pertumbuhan tanaman padi, walaupun silika sendiri bukan merupakan tergolong unsur hara esensial.

Walaupun silika bukan merupakan unsur hara esensial, tetapi silika merupakan unsur hara yang bermanfaat bagi tanaman. Sebab silika memiliki banyak peran baik di dalam tanah maupun di dalam tanaman yang menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik. Pemberian abu sekam padi ke dalam tanah selain meingkatkan ketersediaan silika didalam tanah, juga mampu memperbaiki porositas serta airase di dalam tanah sehingga meningkatkan sirkulasi maupun ketersediaan oksigen yang dibutuhkan oleh tanaman di dalam tanah. Abu sekam padi merupakan salah satu jenis amilioran yang mengandung silika, sehingga dapat meningkatkan pH tanah yang mampu menekan kelarutan unsur-unsur Al, Fe, dan Mn yang meracuni tanaman. Abu sekam padi juga dapat memperbaiki sifat biologi tanah terutama dalam hal peningkatan jenis dan populasi mikroorganisme di dalam tanah. Meningkatnya aktifitas mikroorganisme di dalam tanah sawah mampu meningkatkan tingkat kesuburan tanah dan jumlah produksi tanaman padi.

Ketersediaan silika yang berasal dari abu sekam padi di dalam tanah mampu meningkatkan ketersediaan posfor serta meningkatkan serapan unsur nitrogen, posfor, dan kalium yang tersedia di dalam tanah. Keberadaan silika di dalam tanah sawah mempengaruhi pertumbuhan tanaman padi (Yasari *et al.*, 2012). Ketersediaan silika dalam tanah mampu meningkatkan jumlah asam monosilikat yang dapat merubah fosfor yang tidak larut menjadi posfor yang tersedia bagi tanaman (Yokamgo dan Yuwono, 2007). sehingga tanaman padi dapat menghasilkan produksi yang optimal.

Produksi tanaman padi yang diberi silika mengalami peningkatan yang cukup besar. Peningkatan produksi yang terjadi disebabkan oleh keberadaan silika yang berperan sebagai penguat dinding sel tanaman, sehingga daun tanaman padi menjadi tegak dan memperkuat batang sehingga tanaman padi tidak mudah roboh. Kuatnya dinding sel tanaman menyebabkan posisi daun padi menjadi tegak sehingga daun tanaman padi lebih maksimal dalam mendapatkan sinar matahari, sehingga laju fotosintesis akan semakin besar. Tingginya laju fotosintesis membantu meningkatkan produksi gabah yang dihasilkan. Silika mampu menguatkan dinding sel tanaman, sehingga tanaman menjadi lebih tahan terhadap cekaman biotik seperti kekeringan maupun cuaca yang panas. Selain



itu tanaman juga lebih tahan terhadap serangan hama maupun penyakit, yang menyebabkan tingkat kehilangan hasil menjadi lebih rendah.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat ditarik dari hasil penelitian ini adalah:

1. Abu sekam padi merupakan salah satu bahan organik yang mengandung silika yang tinggi yang dapat meningkatkan ketersediaan silika pada budidaya tanaman padi sawah.
2. Pemberian silika dari abu sekam padi mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman padi sawah.
3. Produksi gabah perumpun tanaman padi sawah yang diberikan silika dari abu sekam padi meningkat 35,72% sampai 65,49%.

DAFTAR PUSTAKA

- Riyadi, D. M. 2002. Permasalahan dan Agenda Pengembangan Ketahanan Pangan: Tekanan penduduk, degradasi Lingkungan dan Ketahanan Pangan. Prosiding Studi Pembangunan dan Proyek Koordinasi Kelembagaan Ketahanan Pangan.
- Septiadi, D. 2016. Dampak Kebijakan Perberasan Terhadap Pengentasan Kemiskinan di Indonesia (Tesis). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ali, M. A., Oh, J. H., and Kim, P. J. 2008. Evaluation of Silicate Iron Slag Amendment on Reducing Methane Emission from Flood Water Rice Farming. *Journal Agricultural, Ecosystem and Environment*. 128(1-2):21-26.
- Akter dan Shirin. 2012. Effect of Silikon Application Levels on Rice Growth and Yield Parameters Under Ambient and Elevated Temperature in Greenhouse Condition. Digital Repository at BAU. Bangladesh Agricultural University, Mymensingh. Faculty of Agriculture. Departement of Environmental Science. Bangladesh.
- Balai Penelitian Tanah. 2010. Mengenal Silika sebagai Unsur Hara. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. 32(3):19-20.
- Bimasri, J., Budianta, D., Marsi, and Harun, U. 2018. Bioavailability of silica on paddy soils with various land aging in Musi Rawas South Sumatera of Indonesia. the 1st Siwijaya International Conference on Environmental Issues (1st Sricoenvironment 2018). Proceeding Graduate School of Universitas Sriwijaya 26-27 September 2018, Horizon Ultima Hotel, Palembang Indonesia.
- Casman, K.G., Peng, S., and Doberman, A. 1997. Nutritional Physiology of the Rice Plants and Productivity of Irrigated Rice Systems in the Tropics. *Soil Science. Plant Nutrition*. 43:1101-1106.
- Chandrasekhar, S. P., Pramada, N., and Majeed, J. 2006. Effect of Calcination Temperature and Heating Rate on the Optical Properties and Reactivity of Rice Husk Ash. *Journal Materials Science*. 41:7926-7933.
- Darmawan., Kyuma, K., Saleh, A., Subagyo, H., Masunaga, T., dan Wakatsuki, T. 2006. Effect of long-term intensive rice cultivation on the available silica content of sawah soils: Java Island, Indonesia. *Journal Soil Science Plant Nutrition*. 57:745-753.
- Dubey, A.K. 2014. The Role of Silicon in Suppressing Rice Diseases. *Asian Journal of Multidiplinary Studies*. 2(10):172-176.
- Guntur, H. 2010. Pemanfaatan Limbah Sekam Padi untuk Pembuatan Beton Berlobang. *Jurnal Simetris*. 8:39-43.



- Handayani, P. A., Nurjanah, E., dan Rengga, W. D. P. 2014. Pemanfaatan Limbah Sekam Padi Menjadi Silika Gel. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*. 3(2):19-24.
- Haynes, R. J. 2014. A Contemporary Overview of Silicon Availability in Agricultural Soil. *Journal Plant Nutrition and Soil Science*. 177(6):831-844.
- Hosseini, S. Z., Jelodar, N. B., and Bagheri, N. 2012. Study of Silicon Effects on Plant Growth and Resistance to Stem Borer in Rice. *Journal Soil Science and Plant Analysis*. 43(21):2744-2751.
- Husnain. 2009. Nutrient Dynamic in Watersheds and Lowland Sawah in Java Island in Relation to the Sustainability of Sawah Farming System in Indonesia. PhD Dissertation of the United Graduate School of Agricultural Sciences. Tottori University. Japan.
- Kartikawati, R., Susilawati, H.L., Ariani, M., dan Setyanto, P. 2011. Teknologi Mitigasi Gas Rumah Kaca (GRK) dari Lahan Sawah. *Badan Litbang Pertanian. Balai Penelitian Lingkungan Pertanian Pati. Jurnal Agroinovasi*. 6(3400):3-7.
- Luh, B.S. 1991. Rice Utilization. Second Edition, Vol. 2. Van Nostrand Reinhold. USA.
- Prasetyo, T.B., Darfis, I., dan, Fitri, R. 2008. Pengaruh Pemberian Abu Sekam sebagai Sumber Silika (Si) bagi Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Solum*. V(1):43-49.
- Savant, N. K., Snyder, G. H., and Datnoff, L. E. 1997. Depletion of Plant Available Silicon in Soils a Possible Cause of Declining Rice Yields Commun. *Journal Soil Science and Plant Analysis*. 28:1245-1252.
- Singh, C., Tiwari, S., Boudh, S., Singh, J. S. 2017. Biochar application for Rice Production Management and Mitigation Methane. *Agro-Environmental Sustainability: Managing Environmental Pollution. Vol-II. Publisher: Springer*.
- Soenardjo, E. 1991. Padi Buku 3. *Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor*.
- Sommer, M., Kaczorec, D., Kuzyakov, Y., and Breuer, J. 2006. Silicon Pools and Fluxes in Soils and Landscapes-a review. *Journal Plant Nutrition and Soil Science*. 169:310-329.
- Sumida, H. 1992. Silicon Supplying Capacity of Paddy Soils and Characteristic of Silicon Uptake by Rice Plants in Cool Redigions in Japan. *Bull. Tohoko. Agric Exp Stn* 85:1-46.
- Suryadikarta, D.A. 2010. Uji Efektivitas Pupuk Silikat di Rumah Kaca. *Badan Penelitian Tanah. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor*.
- Umah, S., Prasetyo, A., dan Barroroh, H. 2010. Kajian Penambahan Abu Sekam Padi dari Berbagai Suhu Pengabuan terhadap Plastisitas Kaolin. *Jurnal Alchemi* 1(2):70-74.
- Wahyunto. 2009. Lahan Sawah di Indonesia sebagai Pendukung Ketahanan Pangan Nasional. *Informasi Pertanian*. 18(2):133-149.
- Yasari, E., Yazdpoor, H., Kolhar, H. P., and Mobasser, H. R. 2012. Effects of Plant and the Application of Silica on Seed Yield and Yield Components of Rice (*Oryza sativa* L.). *International Journal of Biology*. 4(4).
- Yohana, O., Hanum, H., dan Supriadi. 2013. Pemberian Bahan Silika pada Tanah Sawah Berkadar P Total Tinggi untuk Memperbaiki Ketersediaan P dan Si Tanah, Pertumbuhan dan Produksi Padi (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Agroekoteknologi*. 1(4):1.444-1.452.
- Yukamgo, E., dan Yuwono, N. W. 2007. Peranan Silikon sebagai Unsur Hara Bermanfaat pada Tanaman Tebu. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*. 7(2):103-116.



JURNAL ILMU PERTANIAN KELINGI

(KELINGI JOURNAL OF AGRICULTURE)

LPPM– UNIVERSITAS MUSI RAWAS

Alamat : Jl. Sultan Mahmud Badarrudi II Kel. Air Kuti Kec. Lubuklinggau Timur I

Kota Lubuklinggau. WA/hp. 081271133737/082280742623

Email : JIPKunmura01@gmail.com

Zhang, H., Ding, X., Chen, X., Ma, Y., Wang, Z., and Zhao, X. 2015. A New Method of Utilizing Rice Husk. Consecutively Preparing D-xylose, Organosolv Lignin, Ethanol and Amorphous Superfine Silica. *Journal Hazardous Materials*. 291:65-73.