

## Kesan penggunaan produk baja berasaskan perencat *urease* terhadap hasil dan komponen hasil padi

(Effects of urease inhibitor based fertiliser on grain yield and yield component of rice)

Mohamad Najib Mohd Yusof dan Rosnani Harun

Kata kunci: urea, Ruby Booster, *urease*, hasil, komponen hasil

### Pengenalan

Pengeluaran padi dan beras tempatan memainkan peranan penting dalam memastikan keselamatan makanan selain menjadi sumber pendapatan pengusaha sawah. Baja merupakan elemen kritikal dalam penanaman padi kerana membekalkan nutrien asas yang sering berkurangan akibat penanaman berterusan, termasuk nitrogen (N), fosforus (P), kalium (K) dan unsur mikro lain. Pemberian baja yang tepat menggalakkan pertumbuhan tanaman yang sihat, meningkatkan hasil pengeluaran serta mengekalkan kesuburan tanah. Penggunaan baja yang efisien dan seimbang sangat penting di Malaysia, memandangkan sawah padi berdepan cabaran seperti kehilangan nutrien, hakisan tanah dan perubahan iklim. Aplikasi baja yang tepat bukan sahaja mampu meningkatkan produktiviti padi, malah turut menyokong amalan pertanian lestari dan memperkukuh daya tahan sektor pertanian padi negara.

Terdapat pelbagai produk baja yang dijual secara komersial di pasaran, namun adakah sesuai dengan keperluan tanaman dan bagaimana keberkesanan produk tersebut pada tanaman yang disasarkan. Syarikat G-Planter Sdn. Bhd. telah memberi peluang kepada MARDI bagi menilai keberkesanan produk mereka pada tanaman padi dengan nama dagangan Ruby Booster yang menggunakan teknologi perencat *urease*.

### Apakah itu perencat *urease*?

Dalam usaha untuk meningkatkan kecekapan penggunaan baja dan mengurangkan kesan negatif terhadap alam sekitar, perencat *urease* telah muncul sebagai salah satu inovasi penting dalam bidang pertanian moden. *Urease* ialah enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisma tanah yang memecahkan baja urea kepada ammonia dan karbon dioksida. Walaupun baja urea adalah salah satu sumber nitrogen (N) yang paling banyak digunakan dalam pertanian, proses pemecahan ini boleh menyebabkan kehilangan N melalui penyejatan ammonia yang bukan sahaja mengurangkan keberkesanan baja, tetapi juga menyumbang kepada pencemaran udara dan air.

Perencat *urease* berfungsi dengan menghalang aktiviti enzim *urease*, seterusnya melambatkan proses hidrolisis urea kepada ammonia. Ini membantu mengekalkan lebih banyak N dalam tanah dan menjadikannya tersedia untuk diserap oleh tumbuhan bagi tempoh yang lebih lama. Kesannya, N dapat diserap dengan lebih

berkesan oleh tanaman sekali gus mengurangkan kehilangan N ke atmosfera melalui proses pemeruapan. Peningkatan kecekapan penggunaan N ini sering dikaitkan dengan hasil padi yang lebih tinggi. Dengan kecekapan penggunaan baja yang lebih baik, petani boleh menjimatkan kos dengan mengurangkan kuantiti baja yang diperlukan tanpa menjejaskan hasil tanaman. Antara contoh perencat *urease* yang lazim digunakan ialah *N-(n-butyl)thiophosphoric triamide* (NBPT) dan *hydroquinone* (HQ). NBPT telah terbukti mampu mengurangkan kehilangan ammonia sebanyak 50 – 70% bergantung pada keadaan tanah dan iklim.

Perencat *urease* lazimnya digunakan bersama dengan baja berasaskan urea. Gabungan ini didapati dapat mengurangkan kehilangan volatili ammonia sehingga 50% dan amat bermanfaat bagi sawah padi yang menggunakan baja dalam air di mana kehilangan N boleh menjadi besar. Kehilangan ammonia ke atmosfera menyumbang kepada pembentukan partikel halus dan pencemaran udara melalui pembentukan halus gas nitrus oksida ( $N_2O$ ). Selain itu, N yang terlepas ke dalam air boleh menyebabkan eutrofikasi, iaitu pertumbuhan alga berlebihan yang merosakkan ekosistem akuatik. Penggunaan perencat *urease* membantu mengurangkan kesan negatif ini, sekali gus meningkatkan hasil tanaman serta mengurangkan keperluan aplikasi baja tambahan. Ini dapat menurunkan impak terhadap alam sekitar. Penggunaan perencat *urease* turut berpotensi mengurangkan pelepasan gas rumah hijau seperti nitrus oksida ( $N_2O$ ) dan metana ( $CH_4$ ) yang menyumbang ke arah amalan pertanian padi yang lebih lestari.

Penggunaan perencat *urease* ke dalam program pembajaan menyebabkan prestasi tanaman dan kelestarian alam sekitar bertambah baik dan sekali gus menyokong sistem pertanian yang lebih produktif dan berdaya tahan. Beberapa kajian menunjukkan bahawa keberkesanan perencat *urease* boleh dipengaruhi oleh faktor seperti pH tanah, suhu dan kelembapan. Di samping itu, penggunaan berlebihan atau tidak mengikut panduan boleh menyebabkan kesan sampingan seperti pengumpulan bahan kimia dalam tanah yang memberi kesan negatif terhadap populasi dan aktiviti mikroorganisma tanah dalam jangka masa panjang.



Gambar 1. Baja Ruby Booster yang digunakan dalam kajian

### Keberkesanan baja berasaskan perencat *urease* dalam tanaman padi

Produk baja Ruby Booster merupakan baja yang mengandungi perencat *urease* Duramon® dan diperkaya dengan gabungan unsur nutrien makro serta mikro yang berfungsi sebagai sumber tambahan nutrien kepada tanaman. Bagi menilai keberkesanan serta menentukan masa aplikasi yang optimum bagi produk ini, kajian telah dilaksanakan dalam plot penyelidikan MARDI Tanjong Karang, Selangor selama dua musim penanaman padi. Anak pokok padi berumur 18 hari lepas semai ditanam pada jarak 18 cm × 30 cm di setiap petak rawatan bersaiz 5 m × 5 m bagi memperoleh populasi awal pokok yang seragam pada setiap unit petak rawatan. Kajian ini mempunyai empat replikasi yang disusun secara reka bentuk blok rawak lengkap dengan tujuh rawatan kajian telah dilaksanakan seperti dalam *Jadual 1*. Pengurusan air, kawalan rumpai, kawalan perosak serta kawalan penyakit dilaksanakan berpandukan buku *Rice Check Tanaman Padi Edisi 2022*.

*Jadual 2* menunjukkan keputusan analisis varians bagi kesan replikasi, musim, rawatan serta interaksi musim × rawatan terhadap komponen hasil dan hasil padi. Secara umumnya, faktor musim menunjukkan pengaruh yang lebih ketara berbanding dengan faktor lain, manakala faktor rawatan hanya memberi kesan signifikan pada hasil padi dan interaksi musim × rawatan hanya signifikan bagi peratus biji bernas/tangkai dan peratus biji hampa/tangkai.

Bagi semua parameter yang dinilai, replikasi tidak memberikan nilai signifikan. Ini menunjukkan variasi antara ulangan adalah terkawal dan keseragaman ulangan adalah memadai, sekali gus meningkatkan keyakinan bahawa perbezaan yang diperhatikan adalah lebih berkaitan dengan faktor musim/rawatan berbanding dengan ralat ulangan. Manakala faktor musim adalah signifikan bagi kebanyakan parameter utama iaitu panjang tangkai, bilangan tangkai per meter, anak pokok produktif, berat seribu biji, bilangan biji hampa/tangkai, peratus biji bernas/tangkai, peratus biji hampa/tangkai, jumlah biji/tangkai dan indeks tuaian. Dapatan ini menggambarkan bahawa

Jadual 1. Rawatan yang dikaji bagi menilai kesan baja Ruby Booster terhadap hasil dan komponen hasil padi

Label	Rawatan baja
T1	Kadar baja semasa (104:41.7:61.5)
T2	Ruby Booster 2 (20 kg/ha pada peringkat beranak aktif) + T1 (106.3:41.7:61.5 + TE)
T3	Ruby Booster (20 kg/ha pada peringkat beranak aktif) + T1 (105.5:41.7:61.5 + TE)
T4	Ruby Booster (20 kg/ha pada peringkat awal pembentukan tangkai) + T1 (105.5:41.7:61.5 + TE)
T5	Ruby Booster (20 kg/ha pada peringkat terbit tangkai) + T1 (105.5:41.7:61.5 + TE)
T6	Ruby Booster (10 kg/ha pada peringkat pembentukan awal tangkai dan terbit tangkai) + T1 (105.5:41.7:61.5 + TE)
T7	Ruby Booster (20 kg/ha pada peringkat pembentukan awal tangkai) + T1 tanpa pembajaan 50 kg/ha Padi 3 pada peringkat pembentukan tangkai (97:40.2:49 + TE)

Padi 1:17.5:15.5:10 Padi 3:17:3:25 + 2MgO : TE: Unsur surih

faktor persekitaran bermusim seperti corak hujan, suhu dan intensiti cahaya berupaya mengubah prestasi fisiologi dan pembentukan hasil padi, lalu mempengaruhi komponen hasil secara menyeluruh. Walau bagaimanapun, tiada perbezaan ketara bagi bilangan biji bernas/tangkai dan hasil padi.

Bagi kesan rawatan, parameter hasil padi menunjukkan kesan rawatan yang signifikan dengan purata keseluruhan 6.03 t/ha berbanding dengan parameter lain yang tidak menunjukkan kesan signifikan (*Jadual 2*). Manakala bagi interaksi musim × rawatan, terdapat interaksi signifikan bagi peratus biji bernas/tangkai dan peratus biji hampa/tangkai. Ini menunjukkan keberkesanan rawatan dalam mempengaruhi kualiti pengisian biji adalah bergantung kepada musim. Oleh itu, tafsiran kedua-dua parameter ini adalah lebih tepat jika dibandingkan secara berasingan mengikut musim.

*Jadual 3* menunjukkan bahawa peratus biji bernas per tangkai dan peratus biji hampa per tangkai dipengaruhi oleh rawatan serta keadaan musim dengan pola tindak balas yang berbeza antara Musim Utama dan Luar Musim. Secara umumnya, Musim Utama merekodkan peratus biji bernas per tangkai yang tinggi (87.90 – 92.92%) dengan peratusan biji hampa yang rendah (7.08 – 12.11%), manakala Luar Musim menunjukkan penurunan ketara peratus biji bernas (73.22 – 81.25%) dan peningkatan peratus hampa (18.75 – 26.78%). Perbezaan julat ini menggambarkan bahawa proses pengisian biji pada peringkat pembungaan hingga pengisian biji adalah lebih stabil dalam Musim Utama, manakala Luar Musim berkemungkinan mengalami tekanan persekitaran yang menjejaskan pendebungaan, viabiliti debunga dan pengangkutan asimilasi ke biji, seterusnya meningkatkan kejadian biji hampa per tangkai.

Jadual 2. Keputusan analisis varians (ANOVA) bagi kesan replikasi, musim, rawatan dan interaksi musim × rawatan terhadap komponen hasil serta hasil padi

Parameter	Replikasi	Musim	Rawatan	Musim*Rawatan	Purata
Panjang tangkai (cm)	ns	*	ns	ns	25.83
Bilangan tangkai/m <sup>2</sup>	ns	*	ns	ns	291
Anak pokok produktif (%)	ns	*	ns	ns	83.39
Berat seribu biji (g)	ns	*	ns	ns	27.00
Bil. biji bernas/tangkai	ns	ns	ns	ns	111
Bil. biji hampa/tangkai	ns	*	ns	ns	22
Biji bernas/tangkai (%)	ns	*	ns	*	83.67
Biji hampa/tangkai (%)	ns	*	ns	*	16.34
Jumlah biji/tangkai	ns	*	ns	ns	134
Indeks tuaian	ns	*	ns	ns	0.36
Hasil padi (t/ha)	ns	ns	*	ns	6.03

\*Signifikan pada  $p < 0.05$ ; ns tidak signifikan pada  $p < 0.05$

Jadual 3. Kesan rawatan terhadap peratus biji bernas dan hampa pada Musim Utama dan Luar Musim

Rawatan	Musim Utama				Luar Musim			
	Biji bernas/ tangkai (%)		Biji hampa/ tangkai (%)		Biji bernas/ tangkai (%)		Biji hampa/ tangkai (%)	
T1	91.80	ab <sup>z</sup>	8.21	ab	78.83	ab	21.17	bc
T2	88.63	b	11.37	a	77.88	abc	22.12	abc
T3	87.90	b	12.11	a	77.95	abc	22.05	abc
T4	88.89	ab	11.12	ab	77.08	abc	22.92	abc
T5	90.24	ab	9.76	ab	81.25	a	18.75	c
T6	92.92	a	7.08	b	73.22	c	26.78	a
T7	89.39	ab	10.61	ab	75.35	bc	24.65	ab

<sup>z</sup>Min dengan abjad berlainan menunjukkan perbezaan yang bererti ( $p < 0.05$ )

Dalam Musim Utama, rawatan T6 mencatatkan peratus biji bernas tertinggi iaitu 92.92% dengan perbezaan nilai yang sangat ketara berbanding dengan rawatan yang berada pada kumpulan abjad "b", khususnya T2 (88.63%) dan T3 (87.90%). Seiring dengan itu, T6 juga menghasilkan peratus biji hampa terendah (7.08%) dengan nilai yang ketara berbanding dengan T2 (11.37%) dan T3 (12.11%). Dapatan ini menunjukkan T6 berupaya meningkatkan kecekapan pembentukan biji bernas per tangkai, sama ada melalui penambahbaikan status nutrien kritikal semasa pembungaan serta mengurangkan faktor yang mendorong kegagalan proses pendebungaan. Walau bagaimanapun, sebahagian rawatan lain seperti T1 (91.80%) dan T5 (90.24%) berada dalam kumpulan masih setara dengan T6, menandakan bahawa bawah keadaan Musim Utama beberapa rawatan masih mampu menghasilkan tahap biji bernas yang setara, walaupun T6 masih menonjol dari segi konsistensi dengan nilai biji hampa yang paling rendah.

Dalam Luar Musim pula, T5 didapati paling berkesan dengan nilai peratus biji bernas per tangkai tertinggi (81.25%) dan peratus biji hampa per tangkai terendah (18.75%), manakala T6 menunjukkan prestasi paling lemah dengan biji bernas terendah (73.22%) dan peratus biji hampa per tangkai tertinggi (26.78%). Oleh itu, keberkesanan rawatan adalah bergantung kepada musim dan pemilihan rawatan yang sesuai mengikut musim adalah penting untuk memaksimumkan pembentukan biji bernas per tangkai serta meminimumkan peratus biji hampa.

Jadual 4 menunjukkan tiada kesan ketara daripada aplikasi rawatan yang diuji terhadap semua parameter kecuali bagi hasil padi. Terdapat perbezaan yang signifikan dalam hasil padi antara rawatan seperti dalam Jadual 4. Rawatan T5 mencatatkan hasil tertinggi iaitu 6.56 t/ha, bersamaan dengan peningkatan sebanyak 17% berbanding dengan rawatan T1 yang mencatat hasil terendah iaitu 5.60 t/ha.

Keputusan panjang tangkai terpanjang pada rawatan T2 dengan 26.09 cm manakala yang terpendek adalah pada T4 iaitu 24.85

cm. Bilangan tangkai per meter persegi berada dalam julat antara 268 – 316 tangkai dengan jumlah tertinggi pada T5 dan terendah pada T3. Bilangan anak pokok produktif tertinggi pada T5 (87%) dan yang paling rendah pada T7 (78.5%).

Tiada perbezaan ketara diperhatikan dalam parameter berat seribu biji. Walau bagaimanapun, berat seribu biji tertinggi diperhatikan pada T1 dengan 27.7 g dan yang terendah adalah pada T4 dengan 26.6 g. Spikelet tertinggi per tangkai diperhatikan pada T3 (142 biji/tangkai) yang terdiri daripada 117 biji bernas/tangkai dan 25 biji hampa/tangkai. Sebaliknya, bilangan biji per tangkai terendah diperhatikan pada T4 dengan jumlah 128 biji/tangkai.

### **Penilaian ekonomi**

Penilaian ekonomi penggunaan baja Ruby Booster dalam penanaman padi dilaksanakan untuk menentukan tahap daya maju penggunaannya. *Jadual 5* menunjukkan jumlah kos pengeluaran plot dengan penggunaan baja Ruby Booster (T5) adalah lebih tinggi sebanyak 5.0% daripada plot kawalan disebabkan peningkatan kos baja Ruby Booster sebanyak RM132.00/ha dan tambahan kos penuaian sebanyak 17.05% kerana peningkatan hasil. Analisis kos faedah (BCR) menunjukkan penggunaan baja Ruby Booster (T5) adalah berdaya maju dan lebih menguntungkan kepada petani berbanding dengan penggunaan baja subsidi semasa seperti dalam *Jadual 5*.

Selain itu, analisis belanjawan separa juga menunjukkan faedah melebihi implikasi. Belanjawan separa menunjukkan terdapat perbezaan faedah dan implikasi adalah sebanyak RM1,788.00/ha. Oleh itu, dapat dirumuskan bahawa perubahan penggunaan baja Ruby Booster (T5) boleh diterima oleh petani kerana faedah yang diperoleh dari segi pendapatan adalah lebih tinggi daripada implikasi dalam peningkatan kos.

Jadual 4. Kesan rawatan ke atas bilangan tangkai per meter persegi, peratus anak pokok produktif, indeks penuaian, komponen hasil dan hasil padi daripada kedua-dua musim

Rawatan	Panjang tangkai (cm)	Bil. tangkai/m <sup>2</sup>	Anak pokok produktif (%)	Berat seribu biji (g)	Bil. Biji bernas/ tangkai	Bil. Biji hampa/ tangkai	Biji bernas/ tangkai (%)	Biji hampa/ tangkai (%)	Jumlah biji/ tangkai	Indeks tuaian	Hasil padi (kg/ha)	Peningkatan hasil berbanding T1 (%)
<b>T1</b>	26.01	292	84.00	27.7	110	19	85.31	14.69	129	0.39	5.60	c <sup>z</sup> -
<b>T2</b>	26.09	305	83.13	27.0	107	23	83.25	16.75	130	0.37	6.08	b 8.59
<b>T3</b>	25.98	268	86.00	27.2	117	25	82.92	17.08	142	0.35	5.87	bc 4.86
<b>T4</b>	24.85	286	81.75	26.6	106	22	82.98	17.02	128	0.35	5.90	bc 5.38
<b>T5</b>	25.99	316	87.00	26.9	115	19	85.75	14.25	134	0.37	6.56	a 17.05
<b>T6</b>	26.01	289	83.38	27.0	114	23	83.07	16.93	137	0.37	6.12	b 9.19
<b>T7</b>	25.85	278	78.50	27.2	110	25	82.37	17.63	135	0.35	6.09	b 8.68
<b>Kesan antara musim</b>												
<b>Musim Utama</b>	24.99 b <sup>z</sup>	246 b	88.10 a	27.3 a	111	12 b	89.95 a	10.03 b	124 b	0.41 a	6.12	a -
<b>Musim Luar</b>	26.65 a	334 a	78.67 b	26.6 b	110	32 a	77.36 b	22.63 a	143 a	0.31 b	5.93	a -

<sup>z</sup>Min dengan abjad berlainan menunjukkan perbezaan yang bererti pada  $p < 0.05$

Jadual 5. Analisis Kos Faedah (BCR) dan belanjawan separa penggunaan teknologi baja Ruby Booster berbanding dengan baja subsidi

Perkara	Baja Ruby Booster (T5)	Baja subsidi (T1)
Hasil bersih (tan/ha)	6.56	5.60
Pendapatan kasar (RM/ha)	RM13,174.00	RM11,200.00
Kos pengeluaran (RM/ha)	RM4,800.08	RM4,572.08
Nisbah Kos Faedah (BCR)	2.74	2.45
Perbezaan faedah (+) dan implikasi (-)	RM1,788.00	

Nota: Kos baja Ruby Booster berdasarkan harga pasaran RM33/beg (5 kg) dengan penggunaan 20 kg/ha, status tanah milik sendiri dan kaedah penanaman menggunakan mesin tanam. Pengiraan kos pengeluaran adalah dengan andaian subsidi lain diterima oleh petani bagi kedua-dua plot tanaman.

### Kesimpulan

Penggunaan 20 kg/ha Ruby Booster pada peringkat terbit tangkai dengan 50 kg/ha Padi 3 (T5) menunjukkan prestasi yang lebih baik berbanding dengan rawatan lain. Ia memberikan bilangan tangkai yang lebih banyak (8.22% berbanding dengan penggunaan baja semasa), berpotensi menghasilkan 3.0% anak pokok produktif berbanding dengan penggunaan baja semasa, mempunyai kelebihan untuk meningkatkan peratus biji bernas sebanyak 85.75% seterusnya memberi kesan ke atas hasil padi yang lebih tinggi dengan 17% berbanding dengan penggunaan baja semasa (T1). Analisis kos faedah (BCR) dan belanjawan separa juga menunjukkan penggunaan baja Ruby Booster adalah berdaya maju dan lebih menguntungkan kepada petani berbanding dengan penggunaan baja subsidi semasa walaupun terdapat peningkatan kos baja. Oleh itu, penggunaan baja Ruby Booster boleh disyorkan kepada petani di samping penggunaan baja subsidi semasa untuk meningkatkan hasil padi dan menambah pendapatan kepada petani.

### Penghargaan

Penulis mengucapkan setinggi penghargaan kepada kakitangan yang terlibat secara langsung mahupun tidak langsung dalam menjayakan kajian dan penerbitan artikel ini. Semoga ilmu yang disampaikan ini menjadi pelaburan dan pahala dikemudian hari. Terima kasih juga diucapkan kepada pihak syarikat G-Planter Sdn. Bhd. kerana memberi dana dan kepercayaan kepada MARDI bagi melaksanakan kajian ini.

## Bibliografi

- Jabatan Pertanian Malaysia (DOA). (2024). *Booklet Statistik Tanaman (Subsektor Tanaman Makanan), 2024*. Kementerian Pertanian dan Keterjaminan Makanan, 2024.
- Manunza, B., Deiana, S., Pintore, M., & Gessa, C. (1999). The binding mechanism of urea, hydroxamic acid and N-(n-butyl)-phosphoric triamide to the urease active site. A comparative molecular dynamic study. *Soil Biology and Biochemistry*, 31, 789–796.
- Watson, C. J., Akhonzada, N. A., Hamilton, J. T. G., & Matthews, D. I. (2008). Rate and mode of application of the urease inhibitor N-(nbutyl) thiophosphoric triamide on ammonia volatilization from surface-applied urea. *Soil Use and Management*, 24, 246–253.

## Ringkasan

Ruby Booster merupakan penggalak tumbuhan yang diperkaya dengan mikronutrien penting termasuk sulfur, magnesium dan zink yang penting untuk pertumbuhan dan perkembangan optimum tanaman padi. Ruby Booster mengurangkan kehilangan nutrien melalui proses larut lesap dan pemeruapan, menjadikan pembajaan lebih cekap melalui teknologi perencat *urease*. Sehingga kini, tiada kajian dijalankan di Malaysia mengenai penggunaan Ruby Booster untuk pengeluaran padi. Oleh itu, penilaian Ruby Booster perlu dilakukan untuk mengesahkan kesan produk terhadap pertumbuhan padi, komponen hasil dan hasil padi. Verifikasi produk dilakukan di petak sawah di MARDI Tanjong Karang selama dua musim berturut-turut. Varieti padi MR 315 telah ditanam. Eksperimen ini terdiri daripada tujuh rawatan dan disusun secara reka bentuk blok rawak lengkap (RCBD) dengan empat replikasi. Data pertumbuhan seperti tinggi pokok, bilangan anak pokok dan nilai meter SPAD diambil pada peringkat tertentu pertumbuhan pokok manakala data hasil dan komponen hasil direkodkan semasa peringkat matang. Hasil menunjukkan bahawa aplikasi 20 kg/ha Ruby Booster pada peringkat terbit tangkai dengan 50 kg/ha Padi 3 (T5) memberikan prestasi yang lebih baik berbanding dengan rawatan lain. Ia menghasilkan bilangan tangkai padi yang lebih tinggi (8.22% berbanding dengan T1), berpotensi memberikan 3.0% anak padi produktif berbanding dengan T1, mempunyai kelebihan untuk meningkatkan peratus biji bernas sebanyak 85.75% yang seterusnya membawa kepada hasil tuaian yang lebih tinggi dengan 17.05% berbanding dengan aplikasi baja semasa (T1).

### **Summary**

Ruby Booster is a plant nutrient enhancer enriched with essential micronutrients, including sulfur, magnesium and zinc which are crucial for the optimal growth and development of rice plants. Ruby Booster reduced nutrient loss through leaching and volatilisation which made fertilisation more efficient through urase inhibitor technology. To date, no study has been done in Malaysia on the application of Ruby Booster for rice production, hence an evaluation of Ruby Booster needs to be done to verify the effects of the products on plant growth, yield components and grain yield. The verification was conducted at paddy field in MARDI Tanjong Karang for two consecutive seasons. The rice variety MR 315 was transplanted. The experiment consists of seven treatments and arranged in a randomised complete block design (RCBD) with four replications. Data on plant growth such as plant height, number of tillers and soil plant analysis development (SPAD) meter value were taken at certain plant growth stages while data on yield and yield componens were recorded during maturity. The result indicates that the application of 20 kg/ha of Ruby Booster at heading stage combined with 50 kg/ha of Padi 3 (T5) performs better compared to other treatments. It provides higher panicle number (8.22% compared to T1), potentially providing 3.0% productive tillers compared to T1, had an advantage to improve percent filled grain with 85.75% which lead to the higher grain yields with 17.05% compared to current fertiliser application (T1).

### **Pengarang**

Mohamad Najib Mohd Yusof  
Pusat Penyelidikan Padi dan Beras,  
Ibu pejabat MARDI, Persiaran MARDI-UPM,  
43400 Serdang, Selangor  
E-mel: najib@mardi.gov.my

Rosnani Harun  
Pusat Penyelidikan Sosio Ekonomi, Risikan Pasaran dan Agribisnes,  
Ibu pejabat MARDI, Persiaran MARDI-UPM,  
43400 Serdang, Selangor