

Kajian Penggunaan Baja Poli Organik Terhadap Nanas MD2 dan Nanas Josapine

R.H. Tengku Azmi¹, H. Rosnani¹, dan A.A. Mohd Arif¹.

¹Jabatan Kejuruteraan Mekanikal
Politeknik Kota Bharu,
Km24, Kok Lanas,
16450, Keteroh,
Kelantan, Malaysia.

tengkuazmie@pkb.edu.my, rosnani@pkb.edu.my dan aris@pkb.edu.my

ABSTRAK

Baja poli organik menggunakan mikroorganisma tempatan yang sesuai dengan cuaca di Malaysia. Baja poli organik boleh menyuburkan lagi tanaman dan memperbaiki struktur tanah di sekitar pokok. Ia sesuai digunakan untuk tanaman buah-buahan, pokok hiasan, sayur-sayuran berdaun serta sayur-sayuran berbuah. Pemilihan nanas jenis MD2 dan Josapine yang ditanam di atas tanah gambut. Nanas MD2 dan Josapine, mempunyai tahap kemanisan yang baik, digemari pengguna dan mendapat tempat di pasaran. Kajian ini menggunakan 90 benih nanas, iaitu 45 benih nanas MD2 dan 45 benih nanas Josapine. Jarak antara nanas jenis MD2 dan Josapine adalah 30 cm manakala jarak antara nanas dan batas tanaman adalah 60 cm. Didapati purata ukur lilit dan berat buah nanas MD2 yang menggunakan baja poli organik adalah 33 cm dan 910 gram berbanding 30 cm dan 750 gram bagi baja LPNM serta 28 cm dan 715 gram bagi pokok tanpa baja. Bagi nanas Josapine pula didapati menghasilkan purata ukur lilit dan berat buah adalah masing-masing 30 cm dan 775 gram. Purata ukur lilit dan berat buah adalah 28.7 cm dan 705 gram, bagi yang menggunakan baja LPNM. Manakala purata ukur lilit dan berat bagi pokok tanpa baja adalah 25 cm dan 655 gram. Dapatan kajian juga menunjukkan purata kemanisan nanas MD2 yang menggunakan baja poli organik adalah 17.7 kadar kemanisan dan 19.1 kadar kemanisan yang menggunakan baja LPNM. Purata kemanisan nanas Josapine yang menggunakan baja poli organik adalah 13.7 kadar kemanisan dan 16.7 kadar kemanisan yang menggunakan baja LPNM. Manakala purata kemanisan bagi nanas MD2 dan Josapine, tanpa baja adalah 16.4 dan 14.7.

KATA KUNCI

Baja poli organik, Baja LPNM, Nanas MD2 dan Nanas Josapine.

**Paper presented at the 2018 MSAE Conference,
Serdang, Selangor D. E., Malaysia.
7 & 8 February 2018**

The society is not responsible for statements or opinions written in papers or related discussions at its meeting. Papers have not been subjected to the review process by MSAE editorial committees; therefore, are not to be considered as refereed.



PENGENALAN

Nanas ialah sejenis tumbuhan tropikal. Nama saintifiknya adalah *Ananas comosus*. Pokok nanas mampu menyimpan air di dalam dedaunnya dan ini membolehkan ia tahan kemarau. Nanas adalah tumbuhan herba yang berliku-liku. Pokok nanas dewasa boleh tumbuh antara 0.8 – 1.6 meter tinggi dengan rebak sehingga 1 – 1.5 meter (Elzebroek dan ATG, 2008). Ia mempunyai dedaun yang panjang, tirus dan tersusun. Bebuah bercantum pada hempulur yang memanjang dari batang yang dipanggil tangkai buah. Kajian melibatkan dua jenis nanas iaitu MD2 dan Josapine, iaitu merupakan dua jenis nanas yang mempunyai tahap kemanisan yang baik, saiz buah yang besar dan mendapat perhatian kerana mengikut citarasa orang ramai. Nanas MD2 dan Josapine merupakan nanas dalam kumpulan hybrid (Noorlidawati Ab. Halim *et al.*, 2016).

Pokok nanas memerlukan persekitaran yang sesuai dengannya untuk menjamin pertumbuhan yang sihat. Suhu optima pokok nanas ialah 30 °C, sementara suhu optima pertumbuhan akar ialah 29 °C dan suhu optima daun ialah 32 °C. Purata suhu tahunan di daerah rendah Semenanjung Malaysia ialah 26 °C. Pokok nanas memerlukan cahaya matahari yang banyak untuk pertumbuhannya. Pokok nanas hendaklah sentiasa terdedah kepada cahaya matahari pada siang hari. Nanas merupakan pokok *xerofit* tulen yang kurang kadar penggunaan air dan boleh bertahan pada masa kemarau (Rohazrin Abdul Rani *et al.*, 2016). Curahan hujan yang optima setahun adalah 1250 mm. Curahan hujan dalam lingkungan 510 mm - 5540 mm, adalah masih sesuai bagi tanaman nanas. Pokok nanas boleh ditanam di atas banyak jenis tanah. Tanah yang sesuai untuk dijadikan tanah penanaman nanas ialah tanah gambut dan tanah mineral. Tanah gambut dianggap sebagai tanah dengan sedikit faedah ekonomi, selain daripada ia digunakan untuk aktiviti pertanian (Rashidah Adon *et al.*, 2012)

Baja ialah sebatian kimia yang diberikan kepada tumbuh-tumbuhan untuk menggalakkan pertumbuhan. Baja kimia digunakan secara meluas dalam pertanian moden, untuk meningkatkan hasil tanaman (Nidhi Rai *et al.*, 2014). Biasanya baja seringkali dikenakan ke atas tanah, tetapi boleh juga diletakkan terus pada akar atau disemur pada daun-daun tumbuhan. Tanah yang ditambah dengan baja memberikan pertumbuhan yang lebih tinggi pada tumbuhan berbanding dengan tanah yang tidak dibaja (NLP Indriyani *et al.*, 2011). Tambahan baja ke atas tanah telah dapat meningkatkan kandungan nutrient di dalam tanah tersebut yang seterusnya akan mempengaruhi pertumbuhan tumbuhan tersebut (Hardy Schulz dan Bruno Glaser, 2012). Baja terbahagi kepada dua jenis iaitu baja asli dan kimia. Baja asli dikenali juga sebagai baja organik yang mengandungi bahan-bahan organik atau berasal daripada organisma hidup. Penggunaan baja organik ditakrifkan sebagai suatu sistem pertanian yang berasaskan bahan-bahan organik yang terhasil daripada najis haiwan, daun-daun kering dan seumpamanya yang berfungsi memperbaiki struktur dan kesuburan tanah (Isjamlan, 2007). Penggunaan baja organik akan dapat meningkatkan jumlah mikro organisma di dalam sesuatu tanah (Jongtae Lee, 2010). Manakala baja kimia pula dikenali sebagai baja tidak organik atau baja buatan yang mengandungi bahan-bahan kimia tidak organik atau galian-galian.

Elemen nutrient dan garam galian dalam tanah yang diperlukan oleh tanaman terbahagi kepada dua kelompok iaitu elemen hara makro dan elemen hara mikro. Elemen hara makro primer terdiri daripada Nitrogen, Fosforus, Potassium atau Kalium (Nan Djuarnani, 2006). Baja mempunyai tiga nutrien yang telah dikenal pasti sebagai keperluan utama untuk tumbuh-tumbuhan adalah nitrogen (N), fosforus (P) dan kalium (K). Baja NPK juga dikenali sebagai makronutrien dan merupakan punca bagi tiga nombor yang biasa terdapat pada label baja. Nitrogen akan mempengaruhi pertumbuhan, ketinggian, pertumbuhan pucuk dan penghijauan daun. Fosforus akan menggalakan pertumbuhan akan yang kuat, buah-buahan, pembungaan dan rintangan kepada penyakit. Kalium pula adalah penting untuk membantu tumbuhan bagi melawan penyakit dan melindungi tumbuhan daripada sejuk. Baja poli organik dihasilkan daripada campuran beras, gula perang, beras perang, mikroorganisma, jus buah, tinja haiwan dan tanah pertanian. Di mana penggunaan baja yang efektif dan efisien akan memastikan pengurusan pembajaan menjadi mudah dan pertumbuhan nanas pada tahap yang terbaik untuk pengeluaran hasil yang maksimum (Hartinee Abbas *et al.*, 2015).

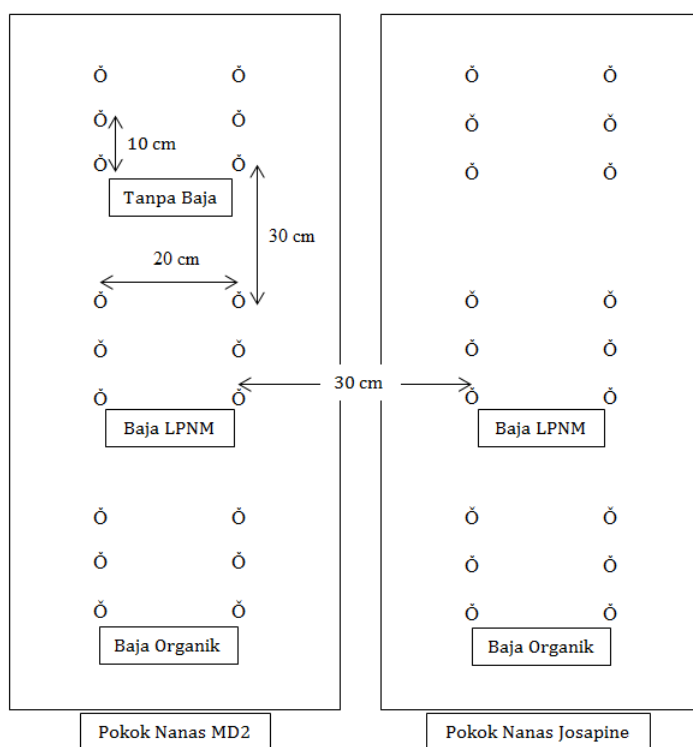


METODOLOGI

Dua jenis nanas yang dipilih bagi kajian ini iaitu nanas MD2 dan Josapine. Rasanya yang lebih manis dan beratnya boleh mencapai antara 1.3 hingga 2.5 kilogram sebiji. Rupa buah berwarna kuning keemasan dan mempunyai mata yang besar. Nanas MD2 memiliki bentuk seperti silinder dan segi empat lonjong. Ia sesuai ditanam di kebanyakan jenis tanah dan tahan lasak serta tidak mudah rosak. Isi buahnya berwarna kuning, padat dan mempunyai kandungan vitamin C empat kali ganda lebih tinggi. Buah nanas yang telah masak boleh dimakan segar, dijadikan salad atau dimasak (Raziah Mat Lin, 2009).

Nanas Josapine dikenali sebagai A25-34. Josapine, iaitu singkatan nama hasil kacukan nanas Johor (induk betina) , Sarawak (debunga) dan *Pineapple* (bahasa Inggeris untuk nanas). Pokoknya sangat subur, boleh dihormon pada umur 9 bulan. Memiliki daun yang hijau keunguan, tidak berduri dan saiz jambul sederhana, kadang-kadang lebih daripada satu. Biasanya nanas Josapine mempunyai 1-2 sulur buah bagi setiap pokok. Ia juga memiliki sulur dan ratun yang baik.

Rajah 1, menunjukkan susun atur tanaman pokok nanas yang telah dibangunkan dalam kajian ini. Tanaman nanas ini dilakukan di Pusat Pembangunan Teknologi Nanas, Alor Bukit, Pontian, Johor. Kajian ini menggunakan 90 biji benih nanas yang terdiri daripada 45 nanas MD2 dan 45 nanas Josapine, yang ditanam di atas tanah gambut. Tanah gambut mempunyai kandungan bahan organik, makronutrien dan mikronutrien dalam jumlah yang sangat tinggi (Masud, *et al.*, 2011). Tanah gambut adalah tanah yang terbentuk daripada dari pengumpulan sisa-sisa tumbuhan yang separuh reput. Jarak antara satu nanas dengan nanas yang lain adalah 10 cm. Jarak antara nanas MD2 dengan Josapine adalah 30 cm.



Rajah 1: Susun atur Tanaman di Pusat Pembangunan Teknologi Nanas, Alor Bukit, Pontian, Johor

Pembersihan tapak dilakukan dengan membersihkan kawasan yang berumpai. Ia dilakukan secara manual dengan menggunakan cangkul dan tanjak. Penanaman nanas dilakukan dengan menggunakan kayu pancang berentangan tali raffia yang digunakan sebagai penanda untuk meluruskan barisan. Tali akan diletakkan tanda bagi menentukan jarak tanaman dan jarak lorong antara barisan. Manakala kayu tunggal digunakan untuk membuat lubang pada kedalaman 10 hingga 15 cm. Pada akhir penanaman nanas, sulur angina yang telah dipilih mengikut gred akan ditanam ke dalam lubang yang telah dibuat. Seterusnya, tanah sekeliling sulur akan dipijak agar sulur berada dalam keadaan tegak.

Proses membaja tabur dilakukan di antara dua barisan pokok atau pada pangkal pokok. Taburan baja ke dalam pucuk pokok perlu dielakkan kerana ia mengganggu pertumbuhan pokok. Baja tabur dilakukan sebanyak empat kali sepanjang tempoh kajian dilakukan dengan menggunakan Baja Organik dan Baja Kimia. Baja LPNM yang digunakan adalah NPK 15:15:15 dan NPK 12:12:17. Seterusnya proses pra-cambah dengan menggunakan alatan seperti sabit atau tajak. Bahan racun pra-cambah yang digunakan ialah *ametryn*, *atrazine*, *bromacil* dan *diuron*. Langkah melakukan proses ini dengan menyembur pada rumpai yang baru bercambah dan permukaan tanah dengan menggunakan 120 mili liter racun pra-cambah yang dibancuh dengan 18 liter. Tindakan ini bertujuan untuk mengawal pertumbuhan rumpai. Proses melakukan baja semburan memerlukan beberapa jenis bahan iaitu 18 liter air, 640 gram kapur, 42 gram tursi, 640 gram urea, 42 gram zink dan 21 gram iron. Bahan ini dibancuh mengikut sukatan dan cara yang betul. Larutan disembur pada pokok anak benih dilakukan dengan menggunakan *knapsack sprayer*.

Merumput manual dilakukan dengan menggunakan alatan seperti cangkul dan tajak. Rumpai yang dibersihkan dan diletakkan di pokok nanas bagi melambatkan percambahan rumpai. Kegiatan pengawalan rumpai dilakukan untuk membebaskan tanaman yang ditanam daripada gangguan rumpai termasuk lalang, semak-samun dan tumbuhan renek yang boleh menghalang pertumbuhan tanaman (Saptono dan Endra, 2006). Penyemburan racun yang mengandungi bahan aktif iaitu *ametryn*, *bromacil*, *diuron* dan *atrazine*, dilakukan untuk mengawal pertumbuhan rumpai. Seterusnya, apabila pokok nanas mempunyai 30 hingga 40 helai daun segar, proses aruhan pembuangan dilakukan. Ia mesti dilakukan selepas pembajaan terakhir. Proses aruhan pembuangan dilakukan pada waktu pagi, petang atau malam kerana ia sesuai dilakukan ketika suhu rendah. Proses aruhan pembuangan dilakukan dengan menggunakan 18 liter air, 180 gram urea dan 30 mili liter *ethrel*. Larutan tersebut disembur atau dituang dibahagian tengah pucuk pokok nanas. Proses menuai dilakukan apabila buah nanas masak bagi menguji kemanisannya. Pokok yang telah dituai akan dicabut dari tanah untuk dibuang.

Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data dikategorikan kepada beberapa bahagian mengikut perbezaan jenis pokok dan jenis baja yang digunakan. Data yang dikumpul adalah seperti ukur lilit buah, berat buah dan tahap kemanisan buah. Data yang dikumpul melalui kaedah pemerhatian dan ukuran yang dibuat ke atas buah nanas. Ukur lilit dan berat buah dilakukan sebanyak dua kali. Pengambilan data kali pertama adalah ketika buah nanas berumur 16 minggu selepas berputik, manakala data kedua diambil ketika nanas berumur 26 minggu selepas berputik. Seterusnya, data kemanisan buah pula hanya diambil hanya sekali iaitu ketika nanas berumur 26 minggu selepas berputik.

KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Analisis kajian adalah menggunakan data yang telah dikumpul sepanjang kajian. Data diperolehi berdasarkan pemerhatian dan ukuran buah nanas yang telah ditanam di Pusat Pembangunan Teknologi Nanas, Alor Bukit, Pontian, Johor. Data telah dikumpul dalam jadual berkala untuk merekodkan setiap perubahan buah nanas, berdasarkan penggunaan baja yang berlainan.

Jadual 1: Purata Data Ukur lilit (cm) Buah Nanas MD2 Mengikut Jenis Baja

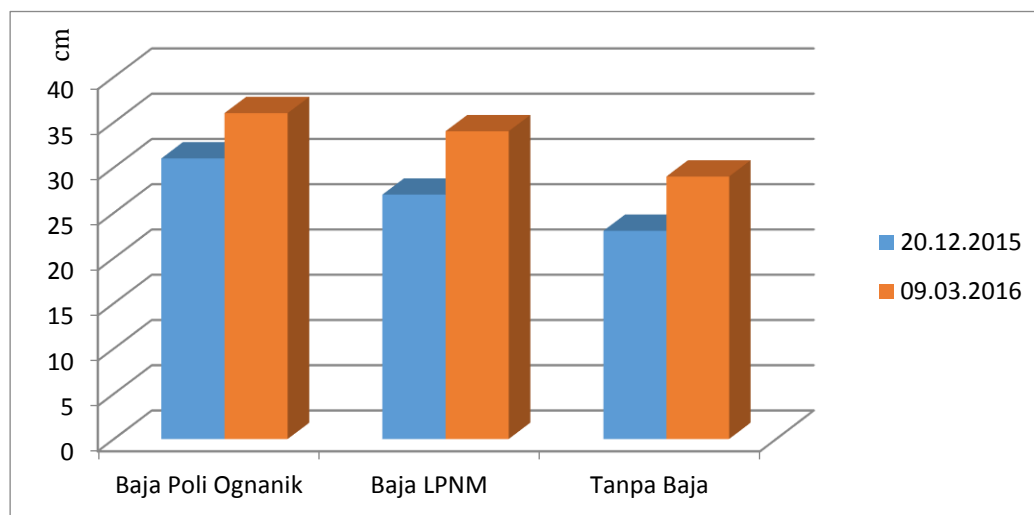
Tarikh	Baja Poli Organik	Baja LPNM	Tanpa Baja
20.12.2015	31	27	23
09.03.2016	36	34	29

Jadual 1 menunjukkan purata data ukur lilit buah nanas MD2 mengikut jenis baja. Ukuran yang diambil pada bulan 12 tahun 2015, ukur lilit buah nanas MD2 yang menggunakan baja poli organik ialah 31 cm, 27 cm bagi baja LPNM, manakala 23 cm bagi tanpa baja. Catatan kedua telah dilakukan pada bulan 3 tahun 2016, ukur lilit buah nanas MD2 yang menggunakan baja poli organik mencatatkan bacaan 36 cm manakala yang menggunakan baja LPNM adalah 34 cm dan tanpa baja menunjukkan 29 cm.

Rajah 1 menunjukkan graf purata ukur lilit buah nanas MD2 mengikut jenis baja yang telah dicatakan pada 20.12.2015 dan 09.03.2016. Dapat dilihat bahawa peningkatan ukur lilit buah nanas MD2 yang menggunakan baja poli organik adalah sebanyak 5 cm, 7 cm bagi baja LPNM dan 6 cm bagi tanpa baja.

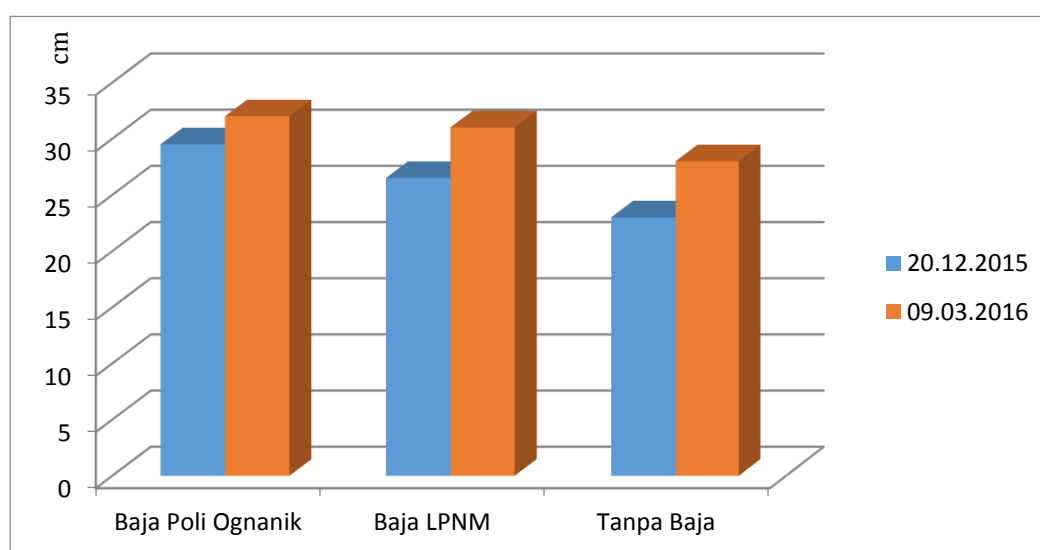


Menurut C.H. Liu and Y. Liu (2012), berat buah nanas telah meningkat dan melalui penilaian deria juga menunjukkan bahawa rasa buah nanas lebih manis dan lebih harum setelah menggunakan baja organik. Kajian yang dilakukan oleh A. Spironello *et al.*, (2004), yang melibatkan baja NPK, mendapati bahawa hasil dan kualiti buah nanas dipengaruhi oleh kadar Nitrogen dan Kalium, manakala faktor Fosforus, tidak memberi kesan kepada pengeluaran buah.



Rajah 1: Graf Purata Ukur Lilit (cm) Buah Nanas MD2 Mengikut Jenis Baja

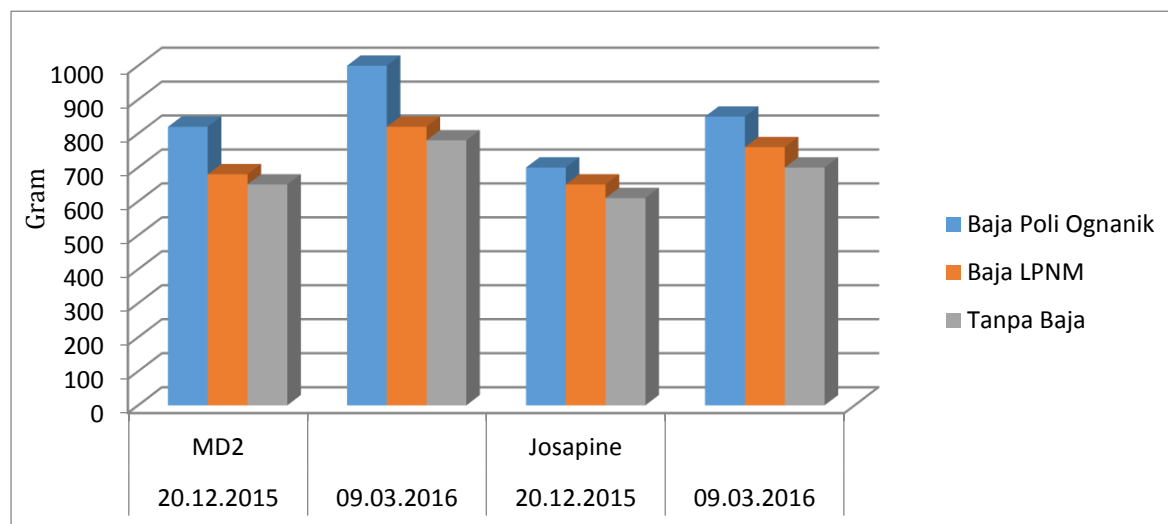
Rajah 2 menunjukkan purata graf ukur lilit buah nanas Josapine mengikut jenis baja. Catatan telah diambil pada 20.12.2015 dan 09.03.2016. Didapati peningkatan ukur lilit buah nanas Josapine yang menggunakan baja poli organik adalah sebanyak 2.5 cm, 4.5 cm bagi baja LPNM dan 5 cm bagi tanpa baja. Menurut Weber O. B *et al.*, (2009), menunjukkan bahawa perkembangan dan hasil buah nanas Champaka adalah meningkat dengan peningkatan dos baja organik yang dibekalkan kepada buah tersebut. Dalam kajian yang dilakukan oleh M.M. Abou El-Magd *et al.*, (2006), didapati bahawa pertumbuhan tumbuhan brokoli yang paling tinggi dicatatkan oleh tumbuhan yang telah dibekalkan dengan 100% baja najis lembu. Najis haiwan adalah dikategorikan sebagai organik.



Rajah 2: Graf Purata Ukur Lilit (cm) buah nanas Josapine mengikut jenis baja

Rajah 3, menunjukkan graf berat buah nanas MD2 dan Josapine mengikut jenis baja. Catatan telah dilakukan pada 20.12.2015 dan 09.03.2016. Dapatan menunjukkan peningkatan purata berat buah nanas MD2 yang menggunakan baja poli organik adalah sebanyak 180 gram, 140 gram untuk baja LPNM dan

130 gram bagi tanpa baja. Manakala peningkatan purata berat buah nenas Josapine yang telah menggunakan baja poli organik adalah 150 gram, 110 gram untuk baja LPNM dan bagi tanpa baja adalah 90 gram. Menurut G. Pellejero *et al.*, (2017), bahawa penambahan baja organik ke atas tanah, mempunyai pengaruh positif terhadap kesegaran dan berat sayuran. Manakala menurut Jannoura *et al.*,(2014), baja organik telah memberikan kesan yang positif terhadap pertumbuhan kacang dan kuantiti oat.



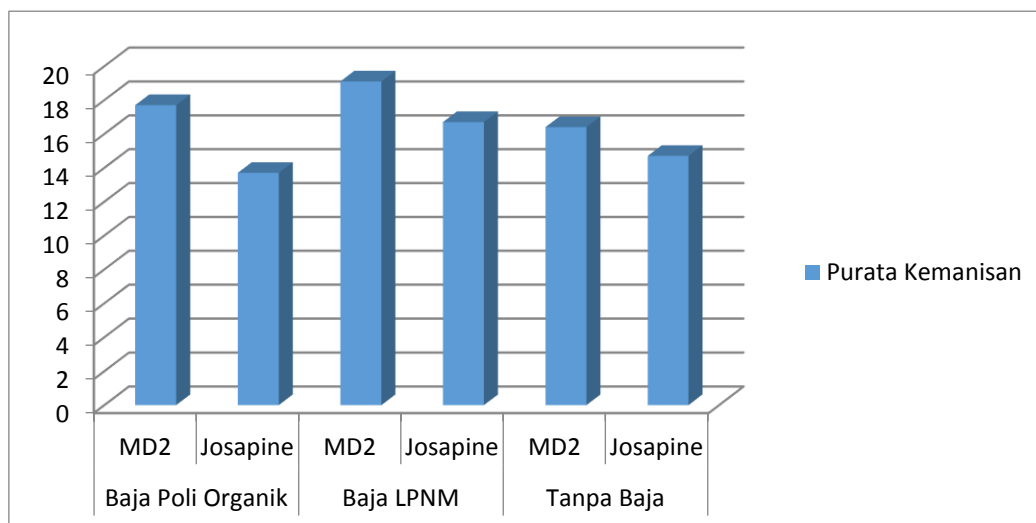
Rajah 3: Graf Berat (gram) Buah Nanas MD2 Dan Josapine Mengikut Jenis Baja

Jadual 2: Analisis Purata Kemanisan Buah Nanas MD2 dan Josapine Mengikut Jenis Baja

Bahagian	Baja Poli Organik		Baja LPNM		Tanpa Baja	
	MD2	Josapine	MD2	Josapine	MD2	Josapine
Atas	16.3	13	18.5	15.8	14.2	14
Tengah	17.6	14	18.9	16.8	16.5	15.6
Bawah	19.1	14	20	17.4	18.4	14.6
Purata	17.7	13.7	19.1	16.7	16.4	14.7

Jadual 2 menunjukkan purata kemanisan bahagian buah nenas MD2 dan Josapine mengikut jenis baja. Purata kemanisan buah nenas MD2 yang menggunakan baja poli organik adalah 17.7 kadar kemanisan, 19.1 kadar kemanisan bagi baja LPNM dan 16.4 kadar kemanisan pada bacaan tanpa baja. Manakala purata kemanisan buah nenas Josapine yang menggunakan baja poli organik adalah 13.7 kadar kemanisan, 16.7 kadar kemanisan bagi yang menggunakan baja LPNM dan 14.7 kadar kemanisan bagi tanpa baja.

Rajah 4 menunjukkan graf analisis purata kemanisan buah nenas MD2 dan Josapine mengikut jenis baja. Kemanisan. Dapatan menunjukkan bahawa purata kemanisan bagi buah nenas MD2 yang menggunakan baja LPNM adalah paling baik iaitu mempunyai 19.1 kadar kemanisan. Manakala purata kemanisan buah nenas Josapine yang menggunakan baja poli organik menunjukkan paras kemanisan yang paling rendah iaitu 13.7 kadar kemanisan. Paras kemanisan buah nenas MD2 iaitu 17.7 kadar kemanisan adalah menepati ciri-ciri buah nenas di Malaysia, tetapi kemanisan buah nenas Josapine yang menggunakan baja organik dalam kajian ini adalah berada pada paras lebih rendah seperti yang dilaporkan dalam Noorlidawati Ab. Halim *et al.*,(2016).



Rajah 4: Graf Analisis Purata Kemanisan Buah Nanas MD2 dan Josapine Mengikut Jenis Baja

KESIMPULAN

Dapatan telah menunjukkan bahawa ukur lilit dan berat buah nanas yang menggunakan baja poli organik adalah lebih besar dan lebih berat berbanding penggunaan baja LPNM. Ukur lilit dan berat buah nanas MD2 yang menggunakan baja poli organik masing-masing mencatatkan bacaan 36 cm dan 1000 gram. Manakala bagi buah nanas Josapine pula menunjukkan bacaan 32 cm bagi ukur lilit dan 850 gram berat. Buah nanas tanpa baja menunjukkan nilai yang paling rendah iaitu 25 cm dan 655 gram. Dapatan juga menunjukkan bahawa baja LPNM menghasilkan bacaan 19.1 kadar kemanisan bagi buah nanas MD2 dan 16.7 kadar kemanisan buah nanas Josapine berbanding penggunaan baja poli organik dengan bacaan 17.7 kadar kemanisan bagi buah nanas MD2 dan 13.7 kadar kemanisan bagi buah nanas Josapine. Bagi buah MD2 dan Josapine yang tidak dibajai, masing-masing mencatatkan 16.4 dan 14.7 kadar kemanisan. Penggunaan baja poli organik telah menghasilkan buah yang lebih besar dan berat berbanding dengan baja LPNM. Pokok tanpa baja, hanyalah sebagai rujukan untuk menunjukkan betapa pentingnya penggunaan baja bagi tumbesaran tanaman. Kandungan nutrien nitrogen dan fosforus yang terdapat di dalam baja poli organik telah memberikan kesan yang baik ke atas tumbesaran pokok dan saiz buah. Sebaliknya kandungan nutrien kalium yang tinggi di dalam baja LPNM telah memberikan kesan yang baik terhadap kadar kemanisan buah nanas.

RUJUKAN

1. C.H. Liu and Y. Liu (2012). Influences of organic manure addition on the maturity and quality of pineapple fruits ripened in winter. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 12 (2), 211-220
2. Elzebroek, ATG (2008). Guide to cultivated plants. Wallingford, UK; CABI.
3. G. Pellejero, A. Miglierina, G. Aschkar, M. Turcato and R. Jimenez Ballesta (2017). Effects of the onion residue compost as an organic fertilizer in a vegetable culture in the lower valley of the Rio Negro. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*, Volume 6, Issue 2, pp 159-166
4. Hardy Schulz and Bruno Glaser (2012). Effects of biochar compared to organic and inorganic fertilizers on soil quality and plant growth in a greenhouse experiment. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science* DOI:10.1002/jpln.201100143, 175, 410-422
5. Hartinee Abbas, Zabedah Mahmood, Tengku Malik Tengku Maamun dan Mohamad Saiful Ghazali (2015). RH@ GROWPINE™ - Formulasi baja terkini untuk tanaman nanas di Malaysia. *Buletin Teknologi MARDI* Bil. 8 : 7 - 15.
6. Isjamlan Bin Taulani (2007). Kajian perbezaan kesan tiga jenis baja (Kompos, tanah bakar dan Baja NPK) untuk pertumbuhan sayur sawi bunga: Tesis Sarjana Muda.
7. Jongtae Lee (2010). Effect of application methods of organic fertilizer on growth, soil chemical properties and microbial densities in organic bulb onion production. *Scientia Horticulturae* 124 (2010) 299-305



8. M. M. Masud, M. Moniruzzaman and M. M. Rashid (2011). Management and conservation of organic peat soils for sustainable crop production in Bangladesh. *Bull. Inst. Trop. Agr., Kyushu Univ.* 34: 93-101.
9. M.M. Abou El- Magd, A.M, El-Bassiony and Z.F. Fawzy (2006). Effect of organic manure with or without chemical fertilizers on growth, yield and quality of some varieties of broccoli plants. *Journal of Applied Sciences Research*, 2(10): 791-798
10. Nan Djuarnani (2006). Penghasilan baja kompos. Synergy Media Books; Kuala Lumpur.
11. Ni Luh Putu Indriyani, Sri Hadiati and A. Soemargono (2011). The effect of planting medium on the growth of pineapple seedling. *ARPN Journal of Agricultural and Biological Science*, Vol. 6, No. 2, February 2011
12. Nidhi Rai, Priyanka Ashiya, Devendra Singh Rathore (2014). Comparative study of the effect of chemical fertilizers and organic fertilizers on eisenia foetida. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology* Vol. 3, Issue 5
13. Noorlidawati Ab. Halim, Rozita Mohd Yusof, Nur Fazliana Md. Noh dan Nurul Shamimi Abdul Ghani (2016). Potensi pasaran nanas MARDI Sweet 16: Kajian perbandingan. *Economic and Technology Management Review*, Vol. 11a : 9-17.
14. Olmar B. Weber, Raimundo N. Lima, Lindbergue A. Crisostomo, Jose Arimateia D. Freitas, Ana Cristina P. P. Carvalho and Aline H. N. Maia (2009). Effect of diazotrophic bacterium inoculation and organic fertilization on yield of Champaka pineapple intercropped with irrigated sapota. *Plant Soil* DOI 10.1007/s11104-009-0059-1
15. Ramia Jannoura, Rainer Georg Joergensen and Christian Bruns (2014). Organic fertilizer effects on growth, crop yield, and soil microbial biomass indices in sole and intercropped peas and oats under organic farming conditions. *European Journal of Agronomy*, Volume 52, Part B, Pages 259-270
16. Rashidah Adon, Ismail Bakar, Devapriya Chitral Wijeyesekera, Adnan Zainorabidin (2012). Overview of the Sustainable Uses of Peat Soil in Malaysia with Some Relevant Geotechnical Assessments. *International Journal of Integrated Engineering – Special Issue on ICONCEES* Vol. 4 No. 3 p. 38-46.
17. Raziah Mat Lin (2009). Senario dan prospek industri nanas Malaysia. *Economic and Technology Management Review*, Vol. 4; 11-24.
18. Rohazrin Abdul Rani, Khairul Fithri Abdul Rashid dan Miswan Joyo (2016). Pakej teknologi mekanisasi ladang bagi pengeluaran nanas di tanah mineral. *Buletin Teknologi MARDI* Bil. 9; 139 – 147.
19. Saptono, Endro (2006). Penanaman sayur-sayuran organik di perkarangan rumah. Synergy Media Books; Kuala Lumpur.
20. Spironello A, Quaggio JA, Teixeira LAJ, Furtani R and JMM Sigrist (2004). Pineapple yield and fruit quality affected by NPK fertilization in a tropical soil. *Rev. Brus. Fretic., Jaboticabal*, 26: 155 – 159.

