

KESAN KADAR DAN CARA PEMBERIAN BAJA N TERHADAP HASIL
TANAMAN JAGUNG MANIS

(Zea mays saccharata var. Thai Supersweet)

NOOR SAHARAH BINTI ABDUL RAHIM

DISERTASI INI DIKEMUKAKAN UNTUK MEMENUHI
SEBAHAGIAN DARIPADA SYARAT MEMPEROLEHI IJAZAH
SARJANA MUDA SAINS DENGAN KEPUJIAN

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PROGRAM TEKNOLOGI TUMBUHAN
SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

APRIL 2007



BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

JUDUL: KESAN KADAR DAN CARA PEMBERIAN BAJAH TERHADAP HASIL

TANAMAN JAGUNG MANIS

Ijazah: SARJANA MUDA DENGAN KEPUSJIAN TEKNOLOGI TUMBUHAN

SESI PENGAJIAN: 2004/05 - 2007

Saya NOOR SAHARAH BINTI ABUL RAHIM

(HURUF BESAR)

mengaku membenarkan tesis (LPS/Sarjana/Doktor Falsafah)* ini disimpan di Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:

1. Tesis adalah hakmilik Universiti Malaysia Sabah.
2. Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dibenarkan membuat salinan untuk tujuan pengajian sahaja.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan tesis ini sebagai bahan pertukaran antara institusi pengajian tinggi.
4. **Silatandakan (/)

SULIT

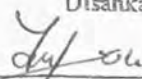
(Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau kepentingan Malaysia seperti yang termaktub di dalam AKTA RAHSIA RASMI 1972)

TERHAD

(Mengandungi maklumat TERHAD yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan dijalankan)

TIDAK TERHAD

Disahkan oleh



(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)



(TANDATANGAN PENULIS)

Alamat Tetap: A-12, BLOK A, ARTS JAB.
KESIHATAN, JLN DATO' LIM HOE

LEK, 25200 KUANTAN

Nama Penyelia

Tarikh: 20/04/07

Tarikh: _____

CATATAN: * Potong yang tidak berkenaan.

** Jika tesis ini SULIT atau TERHAD, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa/organisasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh tesis ini perlu dikelaskan sebagai SULIT dan TERHAD.

@ Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana secara penyelidikan, atau disertasi bagi pengajian secara kerja kursus dan penyelidikan, atau Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM).



PENAKUAN

Saya akui karya Kesan Kadar dan Cara Pemberian Baja N Terhadap Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* var. *Thai Supersweet*) ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah dijelaskan sumbernya.

20 April 2007



(NOOR SAHARAH BINTI ABDUL RAHIM)

HS 2004-1865



PENGAKUAN

Saya akui karya Kesan Kadar dan Cara Pemberian Baja N Terhadap Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata var. Thai Supersweet*) ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah dijelaskan sumbernya.

20 April 2007



(NOOR SAHARAH BINTI ABDUL RAHIM)

HS 2004-1865



DIPERAKUKAN OLEH

Tandatangan

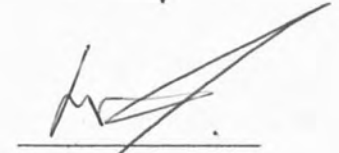
1. PENYELIA

(Prof. Madya Dr. Wan Mohamad Wan Othman)



2. PEMERIKSA 1

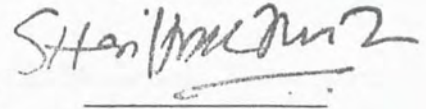
(Tuan Haji Mohd Dandan @ Ame B. Haji Alidin)



HJ. MOHD. DANDAN @ AME BIN HJ. ALIDIN
Pensyarah Kanan
Bekolah Pertanian Lestari
Universiti Malaysia Sabah

3. DEKAN

(Supt./KS Prof. Madya Dr. Shariff A. Kadir S. Omang)



PENGHARGAAN

Bersyukur ke hadrat Ilahi kerana saya telah dapat menyempurnakan disertasi bertajuk ‘Kesan Kadar dan Cara Pemberian Baja N Terhadap Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* var. *Thai Supersweet*)’ ini mengikut waktu yang telah ditetapkan.

Ucapan jutaan terima kasih ditujukan kepada terutamanya kepada penyelia saya, Prof Madya Dr. Wan Mohamad Wan Othman serta pensyarah-pensyarah program Teknologi Tumbuhan yang kerana telah memberi tunjuk ajar dan nasihat yang berguna untuk saya menyiapkan disertasi ini. Tidak lupa juga ucapan terima kasih kepada ahli keluarga saya yang sering memberi sokongan moral dalam proses untuk menyiapkan disertasi ini.

Selain itu, ucapan terima kasih ingin juga saya tujukan kepada Abang Airin dan Abang Rayner kerana telah memberi tunjuk ajar dan bantuan di makmal ladang. Bantuan anda amat saya hargai bagi menyempurnakan tugas saya di ladang.

Akhir sekali, kepada rakan-rakan iaitu Rozi, Ateh, Suzi, Wani, Ila, Nadia dan lain-lain kerana saling bantu-membantu di ladang. Tidak lupa juga kepada Mas, Shila, Dila, Siti dan Kak Ima yang telah membantu di saat-saat diperlukan.

Terima kasih sekali lagi. Jasa kalian akan tetap dikenang hingga akhir hayat.



ABSTRAK

Kajian ini dijalankan untuk menentukan kesan kadar baja N (0, 50 dan 100 kg/ha) dan dua cara pemberian baja N ke atas hasil tanaman jagung manis. Kajian telah dijalankan di Makmal Ladang Sekolah Sains dan Teknologi, Universiti Malaysia Sabah dari bulan Disember 2006 hingga Februari 2007. Rekabentuk rawak lengkap (CRD) telah digunakan di dalam eksperimen ini. Parameter yang telah ditentukan ialah bilangan tongkol jagung per pokok, bilangan tongkol per plot, ukurlilit dan panjang tongkol. Selain itu, parameter lain yang turut diambil termasuklah bilangan barisan biji per tongkol, berat basah tongkol, berat biji kering per tongkol, berat kering bahagian vegetatif pokok jagung manis, peratus penyeleraian dan kandungan gula. Keputusan yang diperolehi dari kajian ini menunjukkan kadar dan cara pemberian baja N tidak menunjukkan perbezaan yang signifikan kepada semua parameter kecuali berat biji kering per tongkol. Kadar 100 kg N/ha dengan cara semburan foliar telah memberikan purata bilangan tongkol per pokok, ukurlilit, panjang tongkol, berat basah tongkol dan berat kering bahagian vegetatif yang tinggi secara marginal berbanding dengan kadar baja yang lain.



ABSTRACT

This study was carried out to determine the effects of N fertilizer rates (0, 50, 100 kg N/ha) and two application methods on the yields of sweet corn. It was conducted at the School of Science and Technology Field Laboratory, Universiti Malaysia Sabah from December, 2006 until February, 2007. A complete randomized design (CRD) was applied in this experiment. The parameters that had been determined were the number of cobs per plant, the number of cobs per plot, the measurement of the girth and the length of cob. Besides that, the other parameters also had been taken including the number of grain's row per cob, the fresh weight of cob per plant, the dry weight of grain per cob, the dry weight of vegetative part per plant, shelling percentage and the amount of sugar content. The result of this study showed that the treatment of N fertilizer rate and application methods had no significant different on all the parameters except on the grain's dry weight per cob. The application of N fertilizer by foliar spraying at the rate of 100 kg N/ha had given the highest mean of the number of cobs per plant, girth and length of cobs, dry weight of cobs and dry weight of vegetative part marginally compared to the other rates of N fertilizer application.



KANDUNGAN

PERKARA	HALAMAN
HALAMAN JUDUL	i
PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	x
SENARAI RAJAH	xi
SENARAI SIMBOL	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Pengenalan	1
1.2 Objektif Kajian	6
BAB 2 KAJIAN BAHAN BERTULIS	
2.1 Jagung Manis	7
2.2 Baja Nitrogen	8
2.2.1 Kuantiti N yang Berlebihan	10
2.2.2 Kuantiti N yang Tidak Mencukupi	10
2.2.3 Baja Urea	11
2.2.4 Kehilangan N dari Tanah	12
2.3 Kadar Baja	13
2.4 Cara Pemberian Baja	15
2.5 Penuaian Hasil Jagung Manis	16



BAB 3 METODOLOGI

3.1	Lokasi Penyelidikan	17
3.2	Penyediaan Tanah	17
3.3	Rawatan Biji Benih	18
3.4	Penanaman	18
3.5	Penyelenggaraan Tanaman	19
	3.5.1 Pembajaan	19
	3.5.2 Kawalan Penyakit	20
	3.5.3 Kawalan Rumpai dan Perosak	20
	3.5.4 Penyiraman	20
3.6	Rawatan dan Rekabentuk Eksperimen	21
3.7	Pungutan Hasil	25
3.8	Parameter	26
	3.8.1 Bilangan Tongkol per Pokok	26
	3.8.2 Bilangan Tongkol per Plot	26
	3.8.3 Bilangan Tongkol per hektar	26
	3.8.4 Berat Tongkol	26
	3.8.5 Berat Tongkol per hektar	26
	3.8.6 Panjang Tongkol	27
	3.8.7 Ukurlilit Tongkol	27
	3.8.8 Bilangan Barisan Biji per Tongkol	27
	3.8.9 Berat Biji Kering per Tongkol	27
	3.8.10 Berat Biji Kering per Hektar	28
	3.8.11 Peratus Penyeleraian	28
	3.8.12 Kandungan Gula	28
	3.8.13 Berat kering bahagian vegetatif pokok jagung manis	29
3.9	Analisis Data	29

BAB 4 KEPUTUSAN

4.1	Keputusan bagi hasil tanaman jagung manis	30
	4.1.1 Bilangan Tongkol per Pokok	30
	4.1.2 Bilangan Tongkol per Plot	31
	4.1.3 Anggaran Bilangan Tongkol per hektar	33



4.1.4	Ukurlilit Tongkol	34
4.1.5	Panjang Tongkol	35
4.1.6	Bilangan Barisan Biji per Tongkol	37
4.1.7	Berat Tongkol	38
4.1.8	Anggaran Berat Tongkol per hektar	40
4.1.9	Berat Biji Kering per Tongkol	41
4.1.10	Anggaran Berat Biji Kering per hektar	43
4.1.11	Peratus Penyeleraian	44
4.1.12	Kandungan Gula	45
4.1.13	Berat Kering Bahagian Vegetatif Pokok Jagung Manis	47
4.2	Unjuran Hasil	48
BAB 5	PERBINCANGAN	50
BAB 6	KESIMPULAN	54
RUJUKAN		57



SENARAI JADUAL

No. Jadual	Mukasurat
1.1 Komposisi zat pemakanan dalam biji jagung bagi 100g dalam jagung	3
3.1 Kadar baja N yang diperlukan bagi setiap hektar dan plot (1m ²).	21
3.2 Jumlah kuantiti air bagi larutan baja untuk semburan foliar	22
3.3 Rawatan-rawatan yang digunakan di dalam kajian	22
4.1 Ujian ANOVA bagi bilangan tongkol per pokok	31
4.2 Ujian ANOVA bagi bilangan tongkol per plot	32
4.3 Ujian ANOVA bagi bilangan tongkol per hektar	33
4.4 Ujian ANOVA bagi ukurlilit tongkol tanpa kulit	35
4.5 Ujian ANOVA bagi panjang tongkol tanpa kulit	36
4.6 Ujian ANOVA bagi bilangan barisan biji setiap tongkol	37
4.7 Ujian ANOVA bagi berat basah tongkol	39
4.8 Ujian ANOVA bagi berat tongkol per hektar	40
4.9 Ujian ANOVA bagi berat kering biji	42
4.10 Ujian ANOVA bagi berat biji kering per hektar	43
4.11 Ujian ANOVA bagi peratus penyeleraian	45
4.12 Ujian ANOVA bagi kandungan gula	46
4.13 Ujian ANOVA bagi berat kering bahagian vegetatif	47
4.14 Unjuran hasil bagi berat basah tongkol (mt/ha)	49



SENARAI RAJAH

No. Rajah		Mukasurat
3.1	Susunan plot tanaman berdasarkan rawakan	24
3.2	Satu plot tanaman menunjukkan luas dan jarak penanaman jagung manis	25
4.1	Kesan kadar dan cara pemberian baja terhadap bilangan tongkol per pokok	31
4.2	Kesan kadar dan cara pemberian baja terhadap bilangan tongkol per plot	32
4.3	Kesan kadar dan cara pemberian baja terhadap bilangan tongkol per hektar	34
4.4	Kesan kadar dan cara pemberian baja terhadap ukurlilit tongkol tanpa kulit	35
4.5	Kesan kadar dan cara pemberian baja terhadap panjang tongkol tanpa kulit	36
4.6	Kesan kadar dan cara pemberian baja terhadap bilangan barisan biji tongkol	38
4.7	Kesan kadar dan cara pemberian baja terhadap berat basah tongkol	39
4.8	Kesan kadar dan cara pemberian baja terhadap berat tongkol per hektar	41
4.9	Kesan kadar dan cara pemberian baja terhadap berat biji kering	42
4.10	Kesan kadar dan cara pemberian baja terhadap berat biji Kering per hektar	44
4.11	Kesan kadar dan cara pemberian baja terhadap peratus penyeleraian	45
4.12	Kesan kadar dan cara pemberian baja terhadap kandungan gula	46
4.13	Kesan kadar dan cara pemberian baja terhadap berat kering bahagian vegetatif	48



SENARAI SIMBOL

μ	Mikro
mg	miligram
g	gram
kg	kilogram
mt	tan metrik
cm	sentimeter
m	meter
m ²	meter persegi
ha	hektar
%	Peratus
°	Darjah
°C	Darjah Celsius
N	Nitrogen
P	Fosforus
K	Kalium



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Jagung (*Zea mays*) merupakan tanaman bijirin yang ketiga pentingnya di dunia selepas tanaman gandum. Ia ditanam lebih kurang 130,000 hektar dan pengeluaran biji jagung mencapai 500,000 tan metrik setahun bagi seluruh dunia. Kawasan penanaman jagung yang terpenting di dunia termasuklah Amerika Syarikat, China, Brazil, Mexico, India, Filipina, Afrika Selatan dan Indonesia (Banga *et al.*,1998). Bagi di Asia, China dan Filipina merupakan negara yang mempunyai keluasan yang tinggi berbanding negara lain. Permintaan jagung semakin meningkat di Filipina menyebabkan pelbagai kajian untuk mendapatkan varieti baru yang dapat dituai dalam jangkamasa yang singkat dijalankan bagi memenuhi keperluan para penduduk. Di Malaysia, jagung bukanlah tanaman makanan utama seperti padi, menyebabkan keluasan kawasan penanaman jagung tidaklah seluas kawasan penanaman padi. Namun, kawasan penanaman jagung semakin meningkat dari setahun ke setahun berikutan rancangan pihak kerajaan dalam meningkatkan pengeluaran hasil tanaman jagung untuk menampung keperluan negara. Negara kita memperuntukkan 90% daripada bekalan jagung digunakan untuk memproses bahan makanan ternakan, manakala baki 10% pula digunakan untuk memproses makanan manusia.



Jagung adalah tanaman semusim (“*annual crop*”) yang berasal dari famili: *Gramineae* atau *Poaceae*; subfamili: *Panicoideae*; puak/tribe: *Maydeae* dan genus: *Zea*. Jagung juga boleh didapati dalam pelbagai kumpulan atau jenis yang berbeza dari segi kegunaan dan bentuk biji. Jagung mempunyai kegunaan yang meluas dan tidak terhad. Selain penting sebagai makanan ruji manusia di beberapa buah negara dan makanan ternakan, jagung juga digunakan sebagai bahan mentah untuk penghasilan kanji dan gula di dalam industri pemprosesan makanan, contohnya, pengeluaran tepung dan minyak jagung dan juga industri-industri lain seperti penghasilan lilin.

Kandungan zat pemakanan jagung adalah seperti yang ditunjukkan pada jadual 1.1. Karbohidrat merupakan komponen yang paling banyak terdapat pada jagung manis, iaitu sebanyak 69.3 g bagi setiap 100 g dalam jagung, diikuti protein sebanyak 9.6 g dan lemak sebanyak 4.6 g bagi setiap 100 g dalam jagung.



Jadual 1.1 Komposisi zat pemakanan dalam biji jagung bagi 100 g dalam jagung

Komponen pemakanan	Jumlah
Tenaga	355.0 Kcal
Air	13.5 g
Protein	9.2 g
Lemak	4.6 g
Karbohidrat	69.3 g
Gentian	2.0 g
Abu	1.4 g
Kalsium	45.0 mg
Ferum	2.9 mg
Fosforus	224.0 mg
Natrium	11.0 mg
Kalium	76.0 mg
Karoten	256.0 µg
<i>Retinol equivalent</i>	43.0 µg
Vitamin B1 (<i>thiamine</i>)	0.22 mg
Vitamin B2 (<i>riboflavin</i>)	0.12 mg
Niacin	1.7 mg
Vitamin C (<i>ascorbic acid</i>)	8.8 mg

Sumber: Agrolink.htm

Terdapat beberapa jenis jagung yang penting di Malaysia, antaranya ialah, jenis Dent atau *Indentata*. Pokoknya besar, senang dikenali apabila biji benihnya cukup masak dan kering serta terdapat bekas kelopak atau lekuk pada hujung bijiran tersebut dan sesuai dijadikan makanan ternakan dan diproses sebagai minyak. Jangkamasa matang bagi jagung jenis Dent ialah 125 hari. Contoh varieti ialah *GH964A*, *GH211E*, *Hickory King* dan *UPMS 1-10*. Jenis Flint (*Indurata*) pula dapat dikenali dengan saiz pokoknya sederhana besar, biji benihnya keras dan bersinar apabila kering. Selalunya jagung jenis

Flint digunakan untuk makanan manusia dan juga sebagai makanan ternakan. Contohnya *MARDI Composite I* dan *II*. Seterusnya ialah jenis Manis (*Saccharata*), mempunyai pokok yang kecil dan mempunyai sulur pokok yang banyak. Ianya sangat sesuai direbus atau ditinkan. Contoh varieti, antaranya ialah *Hawaiian Supersweet*, *Hawaiian Sugar*, *Mas Madu* dan *Thai Supersweet*. Bijirin bagi jagung jenis tepung atau *Amylaceae* adalah berwarna putih dan lembut. Biasanya dari jenis Dent dan sangat sesuai untuk dikisar menjadi tepung dan digunakan sebagai makanan, contohnya varieti *UPMS 20*. Jagung jenis waxy (*Ceratina*) juga merupakan dari jenis Dent. Biji benihnya mengeluarkan kanji untuk perusahaan kertas, membuat pekat dan filem. Jenis paip (*Pipicorn*) adalah berasal dari jagung jenis Dent. Pokoknya besar dan tongkolnya seberat 1 paun. Tongkol jagung ini digunakan untuk membuat paip rokok. Contohnya varieti *UPMS 100*. Akhir sekali, jagung jenis bertih (*everta*) yang mempunyai biji benih yang kecil. Biji benihnya akan meletup seperti bertih apabila disalai. Digunakan juga sebagai makanan ringan (Mohd. Idris *et al.*, 1982).

Pembajaan adalah amat penting bagi setiap tanaman. Pembajaan dilakukan bagi membolehkan tanaman menggunakan nutrien baja secara maksimum di samping untuk mengurangkan kehilangan nutrien tersebut dari tanah. Selain itu, ia dapat menentukan tumbesaran selepas percambahan biji benih tanaman tersebut dan menentukan bekalan zat makanan di sepanjang edaran hidupnya. Pemberian baja juga dapat menentukan pulangan hasil tanaman tersebut pada tahap yang maksimum.

Tumbuhan memerlukan 17 unsur untuk proses pertumbuhan. Tiga daripadanya ialah hidrogen, karbon dan oksigen, datang dari atmosfera dan air melalui proses fotosintesis dan yang lainnya didapati daripada tanah. Enam zat makanan makro dan



lapan zat makanan mikro yang diperlukan juga oleh tumbuhan. Tumbuhan memerlukan zat makanan makro dengan banyaknya, salah satu unsur makro adalah nitrogen. Nitrogen dari oksigen boleh diikat oleh bintil-bintil kekacang dengan pertolongan mikroorganisma tanah. Nitrogen ini seterusnya dapat menampung sebahagian daripada keperluan tanaman. Nitrus dan nitrik oksida dari atmosfera larut dalam air hujan dan masuk ke dalam tanah. Nitrogen berfungsi untuk menggalakkan tumbesaran, pengeluaran protein dan memberi warna hijau kepada tumbuhan (Shamshuddin, 1981).

Terdapat berbagai-bagai jenis baja yang terdapat di pasaran, terdapat empat jenis kumpulan baja penting iaitu; baja tunggal, baja sebatian, baja organik dan baja lepas lahan. Baja N adalah dari jenis baja tunggal yang boleh didapati dalam urea yang mengandungi 46% N, Ammonium nitrat (33% N), Nitro 26 (26% N) dan Ammonium sulfat (21% N). Penggunaan baja urea adalah meluas di Malaysia kerana penggunaannya senang, tetapi berhadapan dengan masalah kehilangan jika peraturan penggunaannya tidak diikuti. Nitrogen sangat penting untuk tumbesaran tanaman. Pembajaan nitrogen yang tidak mencukupi akan menyebabkan kemerosotan hasil tanaman. Tanah pertanian perlulah dibajikan supaya bekalan nitrogen dapat dibekalkan pada kadar yang mencukupi.



1.2 Objektif kajian

Di antara tujuan utama kajian ini ialah:

1. Untuk menentukan kadar baja N yang optimum untuk memperolehi hasil tanaman jagung manis yang tinggi.
2. Untuk mengkaji cara pemberian baja yang efektif untuk memperolehi hasil tanaman jagung manis yang tinggi.



BAB 2

KAJIAN BAHAN BERTULIS

2.1 Jagung Manis

Jagung manis terhasil akibat berlakunya mutasi resesif pada lokus *Su* pada kromosom yang keempat. Keunikan jagung manis dapat dilihat pada pengumpulan gula dan polisakarida terlarut di dalam tisu endosperma yang menjadi lutcahaya dan rapuh apabila telah mencapai tahap kematangan. Mengikut kajian ahli arkeologi, *Papoon*, jagung manis yang pertama semasa zaman penjajahan dipercayai diperolehi dari Iroquois Indians pada tahun 1779. Biji benih jagung manis mula didapati di pasaran pada tahun 1828, tetapi, terdapat beberapa kenyataan yang memuji jagung manis mula kedengaran seawal tahun 1821 yang menyatakan: “Jagung manis adalah sayuran yang paling enak berbanding sayuran lain yang terdapat di dalam negara ini”. Kenyataan tersebut juga menunjukkan bahawa jagung manis telah ditemui dan popular di kalangan petani sekitar tahun 1820-an (Bassett, 1986).

Tanaman jagung dipercayai berasal dari Mexico dan Amerika Utara. Dua tempat yang berkemungkinan tempat asalnya jagung ialah tanah tinggi di Peru, Ecuador dan Bolivia, serta di wilayah selatan Mexico dan Amerika Tengah. Pelbagai jenis jagung telah diterima di kedua-dua kawasan tersebut (Poehlman, 1979).



2.2 Baja Nitrogen

Perkembangan dalam penghasilan bijirin global adalah disebabkan oleh pertumbuhan kawasan penanaman dan pertambahan hasil tanaman tersebut. Malahan, peningkatan hasil tanaman telah memberi sumbangan yang signifikan terhadap hasil bijirin, seperti gandum, padi dan jagung. Ini juga boleh disebut sebagai teknologi Revolusi Hijau yang menjadi faktor utama yang membawa kepada peningkatan hasil bijirin secara mendadak. Teknologi tersebut melibatkan penggunaan varieti yang memberi hasil yang tinggi (High-yielding varieties - HYV) dan penggunaan baja (Nitrogen, Fosfat dan Kalium) (Bacon,1995).

Nitrogen wujud dalam bahan organik tanah pada kepekatan lebih kurang 5% berat kering, dan kandungannya berbeza dalam jumlah tanah N yang juga menyebabkan bahan organiknya juga berbeza. Dalam kebanyakan tanah, lebih daripada 95% jumlah N dalam tanah wujud sebagai bahan organik tanah, bakinya pula wujud sebagai bentuk bukan organik, ammonium dan nitrat. Kuantiti sebenar bahan organik dalam tanah bergantung kepada faktor operasi yang dijalankan pada tahun-tahun sebelumnya. Secara umumnya, jenis tanaman, iklim dan tekstur tanah adalah faktor utama, bagi tanah yang digunakan untuk tujuan pertanian, sejarah penanaman yang lalu adalah penting (Whitehead, 1995).

Pembajaan adalah bertujuan untuk membolehkan tanaman menggunakan nutriennya ke takat yang maksimum, dan juga dapat mengurangkan kehilangan kandungan nutrien dalam tanah. Selain itu, ia juga merupakan penentuan tumbesaran selepas biji benih sesuatu tanaman bercambah dan menentukan bekalan zat makanan



sepanjang edaran hidupnya (Othman dan Shamshuddin, 1982). Kebanyakan sistem amalan penghasilan tanaman seluruh dunia, baja nitrogen menjadi keperluan bagi mempertingkatkan aras penghasilan dan pertumbuhan tanaman. Baja N merupakan dari kumpulan jenis baja tunggal seperti kalium dan fosfat. Antara contoh baja N ialah urea yang mengandungi 46% nitrogen dari kandungan keseluruhannya, 33% nitrogen dalam ammonium nitrat, 26% nitrogen dalam Nitro 26 dan di dalam ammonium sulfat pula terdapat 21% nitrogen. Tujuan penggunaan baja N adalah untuk memperoleh kembali N yang hilang dengan kadar yang optimum, hasil jerami dan nilai pulangan bersih yang lebih berbanding hasil jerami maksimum, mengurangkan kesan air bawah tanah (groundwater), permukaan dan pencemaran udara berikutan pembajaan bromegrass (Malhi *et al.*, 2003). Baja diberikan kepada tanaman dengan banyak disebabkan oleh nutrien dan sumber organik dalam tanah yang tidak memadai bagi pertumbuhan tanaman (Bacon, 1995).

Menurut Ando *et al.* (2003), penyerapan baja asas N oleh tanaman padi tanah rendah adalah lebih cepat pada peringkat awal pertumbuhan, tetapi hanya sedikit kandungan baja asas N yang diserap pada pertengahan dan penghujung peringkat pertumbuhan. Menurut kajian tersebut juga, penyerapan baja asas N hampir lengkap pada peringkat daun padi maksimum oleh padi yang ditanam dengan cara mengubah, dan pada masa yang sama kehilangan ammonium N terlarut dalam tanah dapat diperhatikan. Apabila baja kimia N digunakan berserta dengan bekalan nutrien tumbuhan yang mencukupi serta amalan pengurusan tanaman yang baik, hasil tanaman dan pendapatan petani akan bertambah (Tisdale, 1975).



2.2.1 Kuantiti N yang Berlebihan

Bagi penggunaan baja N yang berlebihan akan menambahkan kos dan mengurangkan kualiti alam sekitar terutamanya kualiti air. Jadi, penggunaan N berdasarkan keperluan pertumbuhan tanaman dan kandungan N dalam tanah perlu difikirkan dan dilaksanakan dengan teliti (Zhao *et al.*, 2003). Dalam sesetengah keadaan, kuantiti nitrogen yang berlebihan akan melanjutkan tempoh tumbesaran dan melambatkan kematangan tanaman. Keadaan ini berlaku apabila bekalan nutrien perlu bagi tumbuhan yang lain tidak mencukupi. Penggunaan nitrogen yang berlebihan, serta kekurangan unsur-unsur yang lain akan memperlihatkan kesan yang tidak baik ke atas tanaman (Tisdale, 1975).

Bagi tumbuhan yang tumbuh dengan kadar nitrogen yang berlebihan selalunya mempunyai daun yang berwarna hijau gelap dan mempunyai daun yang lebat. Dengan kadar nitrogen yang berlebihan boleh menyebabkan proses pendebungaan dan pembentukan biji benih bagi beberapa tanaman terbantut (Salisbury dan Ross, 1992).

2.2.2 Kuantiti N yang Tidak Mencukupi

Nitrogen adalah elemen yang diperlukan untuk pertumbuhan, perkembangan dan hasil tanaman dan nutrien yang terhad di dalam tanah. Bekalan N yang tidak mencukupi akan mengurangkan bilangan daun, mengganggu kecekapan proses fotosintesis, melambatkan perkembangan tanaman, dan mengurangkan penghasilan biomass, yang seterusnya akan memberikan hasil yang rendah (Zhao *et al.*, 2003).

Nitrogen yang tidak mencukupi menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi perlahan. Tanaman yang mempunyai kandungan nitrogen bagi mencapai pertumbuhan yang terhad, atau dalam kata yang lain, tanaman yang kekurangan N akan mempamerkan simptom kekurangan termasuklah klorosis, terutamanya pada daun yang sudah matang dan tua. Dalam sesetengah situasi, daun-daun tersebut menjadi kuning sepenuhnya dan menjadi perang kekuningan seakan-akan mati, di mana, daun-daun tersebut akan mula gugur dari pokok. Bagi daun-daun muda, penerimaan jujuk nitrogen larut yang diangkut dari daun-daun yang telah tua menyebabkan daun-daun muda berwarna hijau. Bagi sesetengah tanaman seperti tomato dan sesetengah daripada kultivar jagung, menunjukkan warna keunguan pada bahagian batang dan di bawah permukaan daun yang disebabkan oleh pengumpulan pigmen anthocyanin (Salisbury dan Ross, 1992).

2.2.3 Baja Urea

Urea merupakan baja N yang efektif, yang dihidrolisiskan kepada ion ammonium karbonat di dalam tanah melalui aktiviti enzim urease. Proses tersebut menyebabkan peningkatan pH tanah dan kehilangan gas N melalui peruwapan ammonium mudah berlaku. Urea dalam tanah juga mengalami kehilangan dalam bentuk gas melalui proses kemosdenitrifikasi, iaitu melalui penguraian nitrat. Sebelum dihidrolisis, urea merupakan molekul tidak berkutub (nonpolar), dan mudah untuk mengalir di dalam larutan tanah. Ini mungkin akan memberi faedah dan juga akan mungkin akan mendatangkan keburukan kepada penggunaan baja yang efisien, bergantung kepada kedalaman penembusan (Bacon, 1995). Penggunaan urea akan meningkatkan pH tanah pada awalnya berikutan proses hidrolisis kepada ammonium, ia cenderung untuk mengasidkan tanah dalam jangka masa panjang sebagai akibat daripada proses nitrifikasi (Whitehead, 1995).



RUJUKAN

- Ando, H., Kakuda, K., Nakayama, M. dan Yokoto, K., 2000. Yield of no-tillage direct-seeded lowland rice as influenced by different sources and application methods of fertilizer nitrogen. *Soil Science and Plant Nutrition* **46**,105-115.
- Bacon, P. E., 1995. *Nitrogen Fertilization in the Environment*, Marcel Dekker, Inc.,New York. 129-132.
- Banga, S. K and Banga, S. S., 1998. *Hybrid Cultivar Development*, Narosa Publishing House, New Delhi.
- Bassett, M. J., 1986. *Breeding Vegetables Crops*, AVI Publishing Company, Inc., Westport. 475-477.
- Dou, Z., Fox, R. H., Toth, J. D. 1994. Tillage effect on seasonal nitrogen availability in corn supplied with legume green manures. *Plant and Soil* **162**, 203-210.
- Hancock, J. F, Poehlman, J. M, 1988. 2nd ed. *Plant Evolution and The Origin of Crop Species*, Department of Horticulture, Michigan State University, USA.
- Jabatan Pertanian Semenanjung Malaysia, 1998. *Pakej Teknologi Jagung Manis*, Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.
- Jenkinson, D. S. dan Smith, K. A., 1988. *Nitrogen Efficiency In Agricultural Soils*, Elsevier Applied Science Publishers Ltd., England.
- Jotshi, P. N. (Dr.), 1993. *Maize (Zea Mays L.)*, Agrobotanical Publishers, India.
- Malhi, S. S., Harapiak, J. T., Nyborg, M., Gill, K. S., Monreal, C. M., dan Gregorich, E.G., 2003. Light fraction organic N, ammonium, nitrate and total N in a thin Black Chernozemic soil under bromegrass after 27 annual applications of different N rates. *Plant and Soil* **65**, 201-210.



- Mohd. Idris b. Hj. Zainal Abidin, Dr. Mohammad b. Mohd. Lassim dan Normah bte. Hashim, 1982. *Tanaman Bijian*, Dewan Bahasa dan Pustaka. Kuala Lumpur.
- Othman Yaacob dan Shamshuddin Jusop, 1982. *Sains Tanah*, Dewan Bahasa dan Pustaka. Kuala Lumpur.
- Salisbury, F. B. dan Ross, C. W., 1992. 4th ed. *Plant Physiology*, Wadsworth, Inc., California.
- Schroth, G. dan Sinclair, F. L., 2003. *Trees, Crops and Soil Fertility: Concepts and Research Methods*, CAB International, United Kingdom.
- Shamshuddin Jusop, 1981. *Asas Sains Tanah*, Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur
- Shenker, M., Ben-Gal, A. dan Shani, U., 2003. Sweet corn response to combined nitrogen and salinity environmental. *Plant and Soil* **256**, 139-147.
- Tisdale, S. L., Nelson, W. L., 1975. *Soil Fertility and Fertilizers*, Mac Milan Publishing Co. , Inc., USA.
- Thompson, A. K., 2003. 2nd ed. *Fruit and Vegetables, Harvesting, Handling and Storage*, Blackwell Publishing Ltd, United Kingdom.
- Whitehead, D. C., 1995. *Grassland Nitrogen*, CAB International, United Kingdom.
- Zhao, J., Reddy, K. R., Kakani, V. G., Read, J. J., dan Carter, G. A., 2003. Corn (*Zea mays* L.) growth, leaf pigment concentration, photosynthesis and leaf hyperspectral reflectance properties as affected by nitrogen apply. *Plant and Soil* **257**, 205-217.

