

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil

#### 4.1.1 Nilai pH Tanah

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa frekuensi dan konsentrasi berpengaruh nyata terhadap pH tanah pada umur 60 dan 80 HST, tetapi tidak nyata pada 40 HST (Lampiran 7). Pada umumnya pH tanah setelah perlakuan F3 cenderung meningkat dibandingkan F1 baik pada 40, 60 dan 80 HST. Hal ini karena pemberian Silika pada tanah dapat mempengaruhi dari peningkatan nilai pH tanah. Penambahan Silika menurunkan pH tanah, tidak tergantung konsentrasi, bentuk pupuk maupun frekuensi pemberian. Pemberian dalam bentuk granul (K4) maupun cair (K2 dan K3) tidak menyebabkan perbedaan pH tanah secara nyata, meskipun demikian pH pada (K4) cenderung menurun pada 40 dan 60 HST, tetapi meningkat pada 80 HST.

Nilai pH tanah umur 40 HST pada perlakuan frekuensi (F1 maupun F3) menurun dari konsentrasi (K1 sampai K3) dengan jenis Si cair yang sama. Pada perlakuan pembanding yaitu konsentrasi (K4) nilai pH tanah (dalam bentuk Si granul) lebih rendah dibandingkan dengan dalam bentuk cair. Nilai pH tanah pada umur 40 HST menunjukkan perlakuan F3 memiliki nilai pH tanah lebih tinggi dibandingkan F1.

Pada umur 60 HST perlakuan frekuensi dan konsentrasi berbeda nyata terhadap pH tanah. Nilai pH tanah umur 60 HST pada perlakuan frekuensi F1 cenderung menurun dari konsentrasi (K1 sampai K3). Pada frekuensi F3 cenderung meningkat dari konsentrasi K2, tetapi menurun pada konsentrasi K3. Pada perlakuan pembanding yaitu konsentrasi (K4) nilai pH tanah (dalam bentuk Si granul) lebih rendah dibandingkan dengan dalam bentuk cair. Pada F1, nilai pH tertinggi diperoleh K1 sebesar 6,90 disusul oleh K2 sebesar 5,53 kemudian K4 sebesar 5,23 dan terendah diperoleh K3 sebesar 5,03. Pada F3, nilai pH tertinggi diperoleh K2 sebesar 6,97 disusul oleh K3 sebesar 6,47 kemudian K4 sebesar 6,13 dan terendah diperoleh K1 sebesar 6,03. Pada pengamatan F3 nilai pH lebih besar dibandingkan dengan F1 dilihat dari perolehan hasil rata-rata konsentrasi 1 sampai 4.

Pada umur 80 HST perlakuan frekuensi dan konsentrasi berbeda nyata terhadap pH tanah. Nilai pH umur 80 HST pada perlakuan frekuensi F1 cenderung menurun dari konsentrasi (K1 sampai K3). Pada frekuensi F3 cenderung menurun dari konsentrasi K2, tetapi meningkat pada konsentrasi K3. Pada perlakuan pembanding yaitu konsentrasi (K4) nilai pH (dalam bentuk Si granul) meningkat dibandingkan dengan dalam bentuk cair. Nilai pH pada umur 80 HST menunjukkan perlakuan F3 dapat meningkatkan nilai pH dibandingkan F1. Pada F1, nilai pH tertinggi diperoleh K4 sebesar 5,63 disusul oleh K1 sebesar 5,57 kemudian K3 sebesar 4,93 dan terendah diperoleh K2 sebesar 4,93. Pada F3, nilai pH tertinggi diperoleh K1 sebesar 6,83 disusul oleh K4 sebesar 6,77 kemudian K3 sebesar 6,07 dan terendah diperoleh K2 sebesar 5,40. Pada pengamatan F3 nilai pH lebih besar dibandingkan dengan F1 dilihat dari perolehan hasil rata-rata konsentrasi 1 sampai 4. (Tabel 3).

Peningkatan nilai pH tanah sangat erat kaitannya dengan peningkatan silika yang diberikan ke dalam tanah. Nilai pH tanah memiliki peran dalam tanah umumnya memiliki kejenuhan basa dan kandungan Si rendah serta mengalami akumulasi aluminium oksida (desilikasi) Kandungan Si dilepaskan dari mineral-mineral yang terlapuk, kemudian terbawa aliran air drainase atau tanaman yang dipanen. Potensi kehilangan Si dari tanah bisa mencapai 54,2 kg per ha setiap tahun atau 200 kali lebih banyak dibanding Al yang hilang hanya 0,27 kg per ha dalam setahun. semakin banyak akumulasi aluminium oksida maka semakin banyak kejenuhan basa sehingga mampu meningkatkan nilai pH. Hal ini didukung oleh hasil positif yang telah diperoleh dengan aplikasi silika di banyak negara, sebagian besar hasil dari silika berdampak pada tingginya tingkat silika yang dapat meningkatkan nilai pH (Brassioli *et al.*, 2009).

Tabel 3. Rata-rata pH Tanah

Perlakuan	Nilai pH Tanah											
	40 HST				60 HST				80 HST			
	K1	K2	K3	K4	K1	K2	K3	K4	K1	K2	K3	K4
F1	5,8	5,5	5,5	5,4	6,9b	5,5a	5,1a	5,2b	5,5	5,1	4,9	6,8
F3	7,3	6,4	6,1	5,8	6,1b	6,9b	6,5b	6,1b	6,8	5,4	6,0	6,7

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05 % uji Duncan, (F1 disemprot 1 kali, F3 disemprot 3 kali, K1 dosis 0 %, K2 dosis 15 %, K3 dosis 30 %, K4 granul 250 Kg).

## 4.1.2 Pertumbuhan Tanaman Tebu

### 4.1.2.1 Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa frekuensi berpengaruh nyata pada umur 30 dan 70 HST Sedangkan pengaruh konsentrasi tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman pada semua pengamatan (Lampiran 3). Pada umumnya Pengamatan tinggi tanaman pada umur 30, 50, 70, 90 HST menunjukkan perlakuan F3 dapat meningkatkan tinggi tanaman dibandingkan F1, pupuk Silika cair diberikan (1 kali) atau F1, cenderung mengalami hambatan pertumbuhan tanaman di awal pertumbuhan terlihat pada (30 - 50 HST) yang menurun dari K1 atau K4, namun tinggi tanamn pada 70 HST lebih tinggi dari K1, dan tidak berbeda nyata bahkan lebih tinggi dibandingkan K3 pada 90 HST, artinya pada konsentrasi yang menurun tidak ada pengaruh terhadap tinggi tanaman. Pola yang sama dikemukakan pada penyemprotan (3 kali) atau F3.

Pada umur 30 HST perlakuan frekuensi berpengaruh terhadap tinggi tanaman. Pengamatan tinggi tanaman umur 30 HST pada perlakuan frekuensi F1 cenderung meningkat dengan meningkatnya konsentrasi. Pada perlakuan pembanding yaitu konsentrasi (K4) tinggi tanaman (dalam bentuk Si granul) lebih rendah dibandingkan dengan dalam bentuk cair terhadap K2 maupun K3. Pengamatan tinggi tanaman pada umur 30 HST menunjukkan perlakuan F3 dapat meningkatkan tinggi tanaman dibandingkan F1. Pengamatan tinggi tanaman pada umur 30 HST tertinggi terdapat pada Frekuensi 3 Konsentrasi 3 (F3K3) yaitu 33,97.

Pada umur 50 HST perlakuan frekuensi tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Pengamatan tinggi tanaman umur 50 HST pada perlakuan frekuensi F1 cenderung meningkat dari konsentrasi (K2 sampai K3). Pada frekuensi F3 cenderung meningkat dari konsentrasi (K1 sampai K3). Pada perlakuan pupuk Si padat granul tinggi tanaman lebih besar dibandingkan dengan dalam bentuk cair. Pengamatan tinggi tanaman umur 50 HST tertinggi terdapat pada Frekuensi 3 Konsentrasi 3 (F3K3) yaitu 47,7 cm.

Pada umur 70 HST perlakuan frekuensi berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Pengamatan tinggi tanaman umur 70 HST. Pada perlakuan frekuensi F1 meningkat dari konsentrasi (K1 sampai K3). Pengamatan tinggi tanaman umur 70 HST. Pada perlakuan frekuensi F3 cenderung meningkat dari konsentrasi (K1 sampai K2), tetapi lebih rendah pada konsentrasi (K3). Pada perlakuan pupuk Si granul (K4) tinggi tanaman lebih rendah dibandingkan dengan dalam bentuk cair. Pengamatan tinggi tanaman umur 70 HST tertinggi terdapat pada Frekuensi 3 Konsentrasi 2 (F3K2) yaitu 46,6 cm.

Pada umur 90 HST perlakuan frekuensi dan konsentrasi tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Pengamatan tinggi tanaman umur 90 HST pada perlakuan frekuensi (F1) meningkat dari konsentrasi (K1 sampai K3). Pengamatan tinggi tanaman umur 90 HST pada perlakuan frekuensi F3 cenderung meningkat dari konsentrasi (K1 sampai K2), tetapi menurun pada konsentrasi (K3). Pada perlakuan pupuk Si granul (K4) tinggi tanaman lebih rendah dibandingkan dengan dalam bentuk cair. Pengamatan tinggi tanaman umur 90 HST tertinggi terdapat pada Frekuensi 3 Konsentrasi 2 (F3K2) yaitu 63,89 cm (Tabel 4).

Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa secara umum tinggi tanaman meningkat terkait dengan pemberian Si yang diterapkan (Elawad *et al.*, 1982). Gascho (1978) menyatakan bahwa penerapan TVA (*Tennessee Valley Authority*) terak dan Na silikat untuk tebu ditanam dalam rumah kaca dapat meningkatkan tinggi tanaman serta mengindikasikan bahwa beberapa efek dari Si dalam tebu merupakan salah satu peran Si dalam perpanjangan sel dan pembelahan sel.

Tabel 4. Rata-rata Tinggi Tanaman

Perlakuan	Tinggi tanaman (Cm)															
	30 HST				50 HST				70 HST				90 HST			
	K1	K2	K3	K4	K1	K2	K3	K4	K1	K2	K3	K4	K1	K2	K3	K4
F1	28,3	29,6	30,6	25,1	36,8	26,3	37,7	37,8	42,9	44,2	44,8	44,6	58,1	58,8	52,1	56,3
F3	37,4	36,1	37,5	33,9	45,4	46,3	47,7	45,3	45,9	46,6	45,5	44,8	53,1	63,8	63,2	54,3

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05 % uji Duncan, (F1 disemprot 1 kali, F3 disemprot 3 kali, K1 dosis 0 %, K2 dosis 15 %, K3 dosis 30 %, K4 granul 250 Kg).

#### 4.1.2.2 Diameter Batang

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa konsentrasi berpengaruh nyata terhadap diameter batang tercantum dalam (Lampiran 4). Pada umumnya pengaruh frekuensi lebih besar dari pada konsentrasi dan jenis pupuk Silika. Pada umur 30 HST perlakuan frekuensi dan konsentrasi tidak berpengaruh nyata terhadap diameter batang tanaman. Pengamatan diameter batang tanaman umur 30 HST pada perlakuan frekuensi (F1 dan F3) meningkat dari konsentrasi (K1 sampai K3). Pada perlakuan pupuk padat Si granul (K4) diameter batang tanaman cenderung lebih rendah dibandingkan dengan dalam bentuk cair. Pengamatan diameter batang umur 30 HST menunjukkan perlakuan F3 dapat meningkatkan tinggi tanaman dibandingkan F1. Pengamatan diameter batang tanaman umur 30 HST tertinggi terdapat pada Frekuensi 1 Konsentrasi 3 (F1K3) yaitu 0,71 cm.

Pada umur 50 HST perlakuan frekuensi dan konsentrasi tidak berpengaruh nyata terhadap diameter batang tanaman. Pengamatan diameter batang tanaman umur 50 HST pada perlakuan frekuensi F1 cenderung meningkat dari konsentrasi (K1 sampai K2), tetapi menurun pada konsentrasi (K3). Pengamatan diameter batang tanaman umur 50 HST pada perlakuan frekuensi F3 cenderung meningkat dari konsentrasi (K1 sampai K3). Pada perlakuan pupuk padat Si granul (K4) diameter batang tanaman cenderung lebih rendah dibandingkan dengan dalam bentuk cair. Pengamatan diameter batang tanaman umur 50 HST menunjukkan perlakuan F3 dapat meningkatkan tinggi tanaman dibandingkan F1. Pengamatan diameter batang tanaman umur 50 HST tertinggi terdapat pada Frekuensi 3 Konsentrasi 3 (F3K3) yaitu 1,66 cm.

Pada umur 70 HST perlakuan frekuensi dan konsentrasi tidak berpengaruh nyata terhadap diameter batang tanaman. Pengamatan diameter batang tanaman umur 70 HST pada perlakuan frekuensi (F1 dan F3) meningkat dari konsentrasi (K1 sampai K3). Pada perlakuan pupuk padat Si granul (K4) diameter batang tanaman lebih rendah dibandingkan dengan dalam bentuk cair. Pengamatan tinggi tanaman umur 70 HST menunjukkan perlakuan F3 dapat meningkatkan tinggi tanaman

dibandingkan F1. Pengamatan diameter batang tanaman umur 70 HST tertinggi terdapat pada Frekuensi 1 Konsentrasi 2 (F1K2) yaitu 1,97 cm.

Pada umur 90 HST perlakuan frekuensi dan konsentrasi berpengaruh nyata terhadap diameter batang tanaman. Pengamatan diameter batang tanaman umur 90 HST pada perlakuan frekuensi (F1 dan F3) meningkat dari konsentrasi (K1 sampai K3). Pada perlakuan pupuk padat Si granul (K4) diameter batang tanaman lebih rendah dibandingkan dengan dalam bentuk cair. Pengamatan diameter batang tanaman pada umur 90 HST menunjukkan perlakuan F1 dapat meningkatkan diameter batang tanaman dibandingkan F3. Pengamatan diameter batang tanaman pada umur 90 HST tertinggi terdapat pada Frekuensi 1 Konsentrasi 3 (F1K3) yaitu 2,13 cm (Tabel 5).

Pemberian Silika secara keseluruhan dapat meningkatkan diameter batang tanaman apabila dibandingkan dengan kontrol dari pengamatan 30 sampai 90 HST. Matichenkov dan Calvert (2002) menyatakan bahwa beberapa efek dari pemberian Si dalam tebu dapat meningkatkan diameter batang, sehingga ketersediaan hara silika dapat meningkatkan hasil dari pertumbuhan diameter batang.

Tabel 5. Rata – rata Diameter Batang Tanaman

Perluasan	Diameter Batang (Cm)															
	30 HST				50 HST				70 HST				90 HST			
	K1	K2	K3	K4	K1	K2	K3	K4	K1	K2	K3	K4	K1	K2	K3	K4
F1	0,6	0,7	0,7	0,6	1,5	1,6	1,6	1,6	1,8	2	2	1,7	1,8a	2,1a	2,1b	2a
F3	0,7	0,6	0,6	0,6	1,6	1,6	1,7	1,5	1,8	1,8	1,8	1,7	1,9a	2,0a	2,0a	1,9a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05 % uji Duncan, (F1 disemprot 1 kali, F3 disemprot 3 kali, K1 dosis 0 %, K2 dosis 15 %, K3 dosis 30 %, K4 granul 250 Kg)

#### 4.1.2.3 Jumlah Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa konsentrasi berpengaruh nyata pada umur 30 dan 50 HST, sedangkan pengaruh frekuensi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada semua pengamatan (Lampiran 5). Pada umumnya jumlah daun pada umur 30 - 90 HST, F1 dan F3 memiliki jumlah daun menurun berdasarkan tingkat pemberian pupuk silika, namun pada konsentrasi (4) sedikit meningkat dibandingkan dengan K2 dan K3. Pada umur 30 HST perlakuan konsentrasi berpengaruh nyata terhadap jumlah daun. Pengamatan jumlah daun umur 30 HST pada perlakuan frekuensi (F1 dan F3) menurun dari konsentrasi (K1 sampai K3). Pada perlakuan pupuk padat Si granul (K4) jumlah daun cenderung lebih rendah dibandingkan dengan dalam bentuk cair. Pada F1, jumlah daun tertinggi diperoleh K1 sebesar 4,37 disusul oleh K4 sebesar 4,17 kemudian K2 sebesar 3,57 dan terendah diperoleh K3 sebesar 3,33. Pada F3, jumlah daun tertinggi diperoleh K1 sebesar 4 disusul oleh K3 sebesar 3,77 kemudian K4 sebesar 3,53 dan terendah diperoleh K2 sebesar 3,43.

Pada umur 50 HST perlakuan konsentrasi berpengaruh nyata terhadap jumlah daun. Pengamatan jumlah daun umur 50 HST pada perlakuan frekuensi F1 menurun dari konsentrasi (K1 sampai K3). Pengamatan jumlah daun umur 50 HST pada perlakuan frekuensi F3 meningkat dari konsentrasi (K1 sampai K2), tetapi lebih rendah pada konsentrasi (K3). Pada perlakuan pupuk padat Si granul (K4) jumlah daun tanaman cenderung menurun dibandingkan dengan dalam bentuk cair. Pada F1, jumlah daun tertinggi diperoleh K1 sebesar 5,93 disusul oleh K4 sebesar 5,83 kemudian K2 sebesar 5,40 dan terendah diperoleh K3 sebesar 5,07. Pada F3, jumlah daun tertinggi diperoleh K3 sebesar 5,50 disusul oleh K2 sebesar 5,23 yang tidak berbeda dengan K4 sebesar 5,23 dan terendah diperoleh K1 sebesar 5,13. Pada pengamatan F3 nilai pH lebih besar dibandingkan dengan F1 dilihat dari perolehan hasil rata-rata konsentrasi 1 sampai 4.

Pada umur 70 HST perlakuan frekuensi dan konsentrasi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun. Pengamatan jumlah daun umur 70 HST pada perlakuan frekuensi F1 cenderung meningkat dari konsentrasi (K1 sampai K2), tetapi lebih

rendah pada konsentrasi (K3). Pengamatan jumlah daun umur 70 HST pada perlakuan frekuensi F3 cenderung lebih rendah dari konsentrasi (K1 sampai K2), tetapi meningkat pada konsentrasi (K3). Pada perlakuan pupuk padat Si granul (K4) jumlah daun tanaman lebih rendah dibandingkan dengan dalam bentuk cair. Pengamatan jumlah daun umur 70 HST menunjukkan perlakuan F3 dapat meningkatkan jumlah daun dibandingkan F1. Pengamatan jumlah daun tanaman umur 70 HST tertinggi terdapat pada frekuensi 3 konsentrasi 1 (F3K1) yaitu  $4,76 = 5$  daun.

Pada umur 90 HST perlakuan frekuensi dan konsentrasi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun. Pengamatan jumlah daun umur 90 HST pada perlakuan frekuensi F1 cenderung meningkat dari konsentrasi (K1 sampai K2), tetapi lebih rendah pada konsentrasi (K3). Pengamatan jumlah daun umur 90 HST pada perlakuan frekuensi F3 cenderung lebih rendah dari konsentrasi (K1 sampai K2), tetapi meningkat pada konsentrasi (K3). Pada perlakuan pupuk padat Si granul (K4) jumlah daun tanaman cenderung lebih rendah dibandingkan dengan dalam bentuk cair. Pengamatan jumlah daun umur 90 HST menunjukkan perlakuan F1 dapat meningkatkan jumlah daun dibandingkan F3. Pengamatan jumlah daun tanaman umur 90 HST tertinggi terdapat pada Frekuensi 3 Konsentrasi 1 (F3K1) yaitu  $6,75 = 7$  daun (Tabel 6).

Jumlah daun berhubungan dengan aktivitas fotosintesis. Jumlah daun yang banyak memungkinkan terbentuknya fotosintesis yang lebih banyak, sehingga dapat mendukung pertumbuhan tanaman. Pada pengamatan jumlah daun pada umur 30 sampai 90 HST pengamatan kontrol (konsentrasi 1) lebih rendah dari pada konsentrasi 2 sampai 4. Diindikasikan bahwa semakin banyak pemberian konsentrasi silika dapat meningkatkan nilai jumlah daun. Peningkatan kadar Si dalam tebu dapat meningkatkan kekuatan mekanis jaringan sehingga bisa mencegah terjadinya kerobohan tanaman. Pada kondisi di lapangan dimana tebu tumbuh lebat biasanya daun dari satu tanaman dengan tanaman lainnya akan saling tumpang tindih bersaing memperebutkan cahaya, sehingga kadar Si dalam daun membantu translokasi karbon hasil fotosintesis (Roesmarkam dan Yuwono, 2002).

Tabel 6. Rata- rata Jumlah Daun

Perla	Jumlah Daun															
	30 HST				50 HST				70 HST				90 HST			
	K1	K2	K3	K4	K1	K2	K3	K4	K1	K2	K3	K4	K1	K2	K3	K4
F1	4,3b	3,5a	3,3a	4,2a	5,9b	5,4a	5,1a	5,8b	4,5	4,6	4,2	4,4	6,6	6,6	6,33	6,5
F3	4,0a	3,4a	3,7a	3,5a	5,1a	5,2a	5,5a	5,2a	4,8	4,5	4,7	4,6	6,7	6,5	6,68	5,9

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05 % uji Duncan, (F1 disemprot 1 kali, F3 disemprot 3 kali, K1 dosis 0 %, K2 dosis 15 %, K3 dosis 30 %, K4 granul 250 Kg).

#### 4.1.2.4 Ketegakan Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa Konsentrasi berpengaruh nyata pada umur 30 dan 50 HST Sedangkan pengaruh Frekuensi berpengaruh nyata pada umur 90 hst terhadap jumlah daun (Lampiran 6). Pada pengamatan ketegakan daun menerangkan bahwa semakin tegak maka tingkat satuan nilainya lebih baik dengan jarak 0-45<sup>0</sup> apabila lebih dari 45<sup>0</sup> maka ketegakan daun yang dimiliki tidak dihitung atau diabaikan sehingga nilai derajat (<sup>0</sup>) ketegakan daun dapat diukur. Pada umumnya pengamatan ketegakan daun pada umur 30, 50, 70, 90 HST menunjukkan perlakuan F1 dapat meningkatkan ketegakan daun dibandingkan F3, pada awal pengamatan konsentrasi K1 lebih besar dari pada K2, K3 dan K4.

Pada umur 30 HST perlakuan konsentrasi berpengaruh nyata terhadap ketegakan daun. Pengamatan ketegakan daun umur 30 HST pada perlakuan frekuensi F1 cenderung lebih rendah dari konsentrasi (K1 sampai K2), tetapi meningkat pada konsentrasi (K3). Pengamatan ketegakan daun umur 30 HST pada perlakuan frekuensi F3 cenderung meningkat dari konsentrasi (K1 sampai K2), tetapi menurun pada konsentrasi (K3). Pada perlakuan pupuk padat Si granul (K4) ketegakan daun cenderung lebih rendah dibandingkan dengan dalam bentuk cair. Pengamatan ketegakan daun umur 30 HST tertinggi terdapat pada Frekuensi 1 Konsentrasi 3 (F1K3) yaitu 18.53<sup>0</sup> yang tidak berbeda nyata dengan frekuensi 3 konsentrasi 2 (F3K2) yaitu 18.27<sup>0</sup>.

Pada umur 50 HST perlakuan konsentrasi berpengaruh nyata terhadap ketegakan daun. Pengamatan ketegakan daun umur 50 HST pada perlakuan frekuensi F1 cenderung lebih rendah dari konsentrasi (K1 sampai K2), tetapi meningkat pada

konsentrasi (K3). Pengamatan ketegakan daun umur 50 HST pada perlakuan frekuensi F3 cenderung meningkat dari konsentrasi (K1 sampai K2), tetapi lebih rendah pada konsentrasi (K3). Pada perlakuan pupuk padat Si granul (K4) ketegakan daun lebih rendah dibandingkan dengan dalam bentuk cair. Pengamatan ketegakan daun umur 50 HST tertinggi terdapat pada Frekuensi 3 Konsentrasi 2 (F3K2) yaitu  $19,47^0$  yang tidak berbeda nyata dengan frekuensi 1 konsentrasi 1 (F1K1) yaitu  $19,47^0$  dan frekuensi 1 konsentrasi 3 (F1K3) yaitu  $18,83^0$ .

Pada umur 70 HST perlakuan frekuensi dan konsentrasi tidak berpengaruh nyata terhadap ketegakan daun. Pengamatan ketegakan daun umur 70 HST pada perlakuan frekuensi F1 cenderung lebih rendah dari konsentrasi (K1 sampai K2), tetapi meningkat pada konsentrasi (K3). Pengamatan ketegakan daun umur 50 HST pada perlakuan frekuensi F3 cenderung meningkat dari konsentrasi (K1 sampai K2), tetapi lebih rendah pada konsentrasi (K3). Pada perlakuan pupuk padat Si granul (K4) ketegakan daun lebih rendah dibandingkan dengan dalam bentuk cair. Pengamatan ketegakan daun umur 70 HST tertinggi terdapat pada frekuensi 1 konsentrasi 1 (F1K1) yaitu  $20,33^0$ .

Pada umur 90 HST perlakuan frekuensi berpengaruh nyata terhadap ketegakan daun. Pengamatan ketegakan daun umur 90 HST pada perlakuan frekuensi F1 cenderung lebih rendah dari konsentrasi (K1 sampai K3). Pengamatan ketegakan daun umur 90 HST pada perlakuan frekuensi F3 cenderung meningkat dari konsentrasi (K1 sampai K3). Pada perlakuan pupuk padat Si granul (K4) ketegakan daun lebih rendah dibandingkan dengan dalam bentuk cair. Pengamatan ketegakan daun umur 90 HST menunjukkan perlakuan F1 dapat meningkatkan jumlah daun dibandingkan F3. Pengamatan ketegakan daun umur 90 HST tertinggi terdapat pada frekuensi 1 konsentrasi 1 (F1K1) yaitu  $20,9^0$ .

Roesmarkam dan Yuwono, 2002 menyatakan bahwa hasil atau produksi tanaman akan meningkat dengan menguatnya batang dan akar serta lebih efektifnya fotosintesis karena posisi daun (kanopi) menjadi tegak sehingga daun dapat menyerap cahaya matahari lebih banyak. Dalam hal ini sejalan dengan hasil pengamatan ketegakan daun yang menurun pada setiap pemberian konsentrasi silika, sehingga

semakin banyak silika yang diberikan dapat meningkatkan nilai derajat ketegakan daun tebu semakin besar derajat ketegakan tebu mengakibatkan fotosintesis tidak efektif karena bersaing dalam mendapatkan sinar matahari sebaliknya apabila tidak banyak derajat ketegakan daun maka daun dapat menyerap energi matahari secara optimal.

Tabel 7. Ketegakan Daun

Perlakuan	Ketegakan Daun (derajat <sup>0</sup> )															
	30 HST				50 HST				70 HST				90 HST			
	K1	K2	K3	K4	K1	K2	K3	K4	K1	K2	K3	K4	K1	K2	K3	K4
F1	18,3a	14,5a	18,5b	17,3a	19,4b	15,7a	18,8b	18,2a	20,3	19,2	19,4	19,4	20,9	20,4	20,3	19,7
F3	16,8a	18,33b	14,9a	16,5a	17,8a	19,5b	16,4a	16,6a	17,3	19,5	18	18,2	17,3	17,5	18,8	16,5

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05 % uji Duncan, (F1 disemprot 1 kali, F3 disemprot 3 kali, K1 dosis 0 %, K2 dosis 15 %, K3 dosis 30 %, K4 granul 250 Kg).

### 4.1.3 Kandungan Silika

#### 4.1.3.1 Silika dalam Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa konsentrasi berpengaruh nyata pada kandungan silika dalam daun (Lampiran 10). Pada pengamatan Silika dalam daun perlakuan F3 lebih besar dibandingkan dengan F1 dengan konsentrasi K4 lebih besar dari K3 dan selanjutnya K2 dan disusul oleh K1. Pada tabel 8 menjelaskan bahwa perlakuan konsentrasi berpengaruh nyata terhadap kandungan silika dalam daun. Pengamatan kandungan silika dalam daun pada perlakuan F1 cenderung lebih rendah dari konsentrasi (K1 sampai K2), tetapi meningkat pada konsentrasi (K3). Pengamatan kandungan Silika dalam daun pada perlakuan F3 cenderung meningkat dari konsentrasi (K1 sampai K3). Pada perlakuan pupuk padat Si granul (K4) Kandungan Silika dalam daun lebih rendah dibandingkan dengan dalam bentuk cair.

Kandungan Silika daun tebu tertinggi terdapat pada Frekuensi 3 (F3) Konsentrasi 4 (K4) yaitu 7.71 %, sedangkan silika daun terkecil dicapai oleh Frekuensi 1 (F1) Konsentrasi 2 (K2) yaitu 3.56 %. Secara statistik rata-rata silika daun pada tanaman tebu memperlihatkan perbedaan yang nyata pada Frekuensi 3 (F3). Penggunaan terak silikat sebagai sumber Si bagi tebu telah banyak dilakukan di Hawaii, Mauritius, Florida. Secara umum respon tebu terhadap pemupukan Si akan terlihat terutama pada tanah-tanah yang kekurangan Si. Pemupukan Si secara rutin

pada tanah-tanah berkadar Si rendah di Hawaii dapat meningkatkan hasil tebu dan gula antara 10-50% (Birowo *et al.*, 1992).

Tabel 8. Rata- rata Silika dalam Daun

Perlakuan	Silika Dalam Daun (% kg ha <sup>-1</sup> )			
	K1	K2	K3	K4
F1	4,28a	3,56a	6,57b	6,2b
F3	3,63a	6,37b	6,86b	7,71b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05 % uji Duncan. (F1 disemprot 1 kali, F3 disemprot 3 kali, K1 dosis 0 %, K2 dosis 15 %, K3 dosis 30 %, K4 granul 250 Kg).

#### 4.1.4.2 Kadar Silika dalam Tanah

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa konsentrasi berpengaruh nyata terhadap kadar Silika dalam tanah pada umur 60 dan 80 HST, sedangkan frekuensi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar Silika dalam tanah (Lampiran 9). Pada pengamatan 40,60 dan 80 HST perlakuan F3 lebih besar dibandingkan dengan F1, pada konsentrasinya K3 lebih besar dari pada K2 dan disusul K1, sedangkan K4 lebih besar dibandingkan dengan yang lain karena lebih stabil dalam tanah sedangkan pupuk cair lebih mudah hilang atau terserap oleh tanaman. Pada umur 40 HST kandungan Silika dalam tanah pada (F1 maupun F3) cenderung meningkat dari konsentrasi (K1 sampai K3) jika digunakan pupuk Si cair. kandungan Silika tanah pada K4 (dalam bentuk granul) cenderung meningkat dibandingkan dengan dalam bentuk cair. Pada konsentrasi dan jenis pupuk yang sama, maka F3 dapat meningkatkan kadar silika tanah dibandingkan F1.

Pada umur 60 HST sampai 80 HST kandungan Silika dalam tanah pada (F1 maupun F3) cenderung meningkat dari konsentrasi (K1 sampai K3) jika digunakan pupuk Si cair. Nilai Silika tanah pada K4 cenderung meningkat dibandingkan dengan dalam bentuk cair. Kandungan Silika dalam tanah pada frekuensi F3 dapat meningkatkan kadar silika tanah dibandingkan frekuensi F1. Kadar Silika umur 60 HST tertinggi terdapat pada Frekuensi 3 Konsentrasi 4 (F3K4) yaitu 45,64 % yang tidak berbeda nyata dengan Frekuensi 3 Konsentrasi 3 (F3K3) dan (F1K4) Frekuensi 1 Konsentrasi 4 yaitu 41,94 % dan 40,14 %. Pada umur 80 HST kandungan Silika

dalam tanah tertinggi pada frekuensi 3 konsentrasi 4 yaitu 42,73 % yang tidak berbeda nyata dengan frekuensi 1 konsentrasi 4 yaitu 38,38 % (Tabel 9).

Hasil pengamatan sejalan dengan pernyataan (Sumida, 2002; Roesmarkam dan Yuwono, 2002). Bahawa tanah mengandung 5-40 % Si. Dalam setiap kilogram tanah liat terkandung sekitar 200-320 g Si, sementara dalam tanah berpasir terdapat antara 450-480 g Si (Kovda,1973). Kadar Si dalam tanah cenderung tinggi, jika dilihat pada pH tinggi umumnya kadar Silka rendah. Hal ini berkaitan dengan tingkat pelapukan batuan yang mengandung mineral silikat. Pada dasarnya pupuk padat dan pupuk cair dibitukan dalam jumlah yang banyak pada tanaman tebu akan tetapi hasil pengamatan dapat disimpulkan pupuk padat lebih banyak tersedia dalam tanah dibandingkan pupuk cair karena pupuk cair mudah menghilang dan terserap oleh tanaman.

Tabel 9. Rata-rata Silika Tanah

perla kuan	Kadar Silika Tanah ( % kg ha <sup>-1</sup> )											
	40 HST				60 HST				80 HST			
	K1	K2	K3	K4	K1	K2	K3	K4	K1	K2	K3	K4
F1	34,9	29,5	32,3	33,1	36,4a	37,6a	35,8a	40,1b	28,0a	32,5a	34,5b	38,3b
F3	33,2	29,4	35,5	38,8	34,1a	37,2a	41,9b	45,6b	33,7a	32,9a	34,1a	42,7b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05 % uji Duncan, (F1 disemprot 1 kali, F3 disemprot 3 kali, K1 dosis 0 %, K2 dosis 15 %, K3 dosis 30 %, K4 granul 250 Kg).

#### 4.1.4 Potensi Rendemen

Secara umum baik pada (F1 maupun F3) Potensi rendemen cenderung meningkat dengan meningkatkan konsentrasi (K1 sampai K3). Potensi rendemen pada K4 (dalam bentuk granul) cenderung menurun dibandingkan dengan dalam bentuk cair. Potensi rendemen pada frekuensi F3 dapat meningkatkan potensi rendemen dibandingkan frekuensi F1. Pada perlakuan konsentrasi potensi rendemen pada K4 lebih rendah dibandingkan K3, pada K2 lebih rendah dibandingkan K1.

Hasil analisis terhadap kandungan nira dalam hitungan brix yang meliputi kadar gula total terlihat berbeda nyata antar perlakuan konsentrasi (Tabel 10). Potensi rendemen tertinggi dicapai oleh Frekuensi 3 (F3) Konsentrasi 1 (K1) yaitu 3.81 % yang tidak berpengaruh nyata dengan Frekuensi 3 (F3) Konsentrasi 3 (F3) yaitu 3.61

%, sedangkan potensi rendemen terkecil dicapai oleh Frekuensi 1 (F1) Konsentrasi 4 (K4) yaitu 2.73 % yang tidak berbeda nyata dengan Frekuensi 1 (F1) Konsentrasi 2 (K2) yaitu 2.92 %. Alexander *et al.*, (1971) menemukan peran Si dalam inversi sukrosa Inversi sukrosa pada contoh nira tebu dapat dicegah hingga beberapa hari setelah penambahan natrium meta silikat. Bukti secara kromatografi menunjukkan metasilikat secara fisik membentuk kompleks dengan sukrosa yang dapat mencegah menempelnya enzim invertase ke sukrosa. Invertase adalah enzim yang mengubah sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa, serta Si bergabung dengan gugus fruktosa dari sukrosa sehingga mencegahnya dari metabolisme mikroba. Apabila kadar SiO<sub>2</sub> kurang dari 5% maka tegak tanaman padi tidak kuat dan mudah roboh. Robohnya tanaman menyebabkan turunnya produksi, dengan demikian pemupukan Si dianggap dapat menaikkan produksi tanaman (Roesmarkam dan Yuwono, 2002).

Tabel 10. Rata-rata Potensi Rendeman Tanaman

Perlakuan	Potensi rendemen (%)			
	K1	K2	K3	K4
F1	3,24a	2,92a	3,01a	2,73a
F3	3,81b	3,47a	3,61b	3,15a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05 % uji Duncan. (F1 disemprot 1 kali, F3 disemprot 3 kali, K1 dosis 0 %, K2 dosis 15 %, K3 dosis 30 %, K4 granul 250 Kg).

## 4.2 Pembahasan Umum

### 4.2.1 Pengaruh Kadar Silika terhadap pH tanah

Penyemprotan pupuk nano silika merupakan salah satu cara untuk meningkatkan kebutuhan hara terhadap silika tanah. Penyemprotan pupuk cair silika yang diberikan pada tanaman tebu dan tanah mengandung 0.93 ppm (Si terlarut) dan kandungan silika yang terdapat pada tanah 22.4% serta (Si) silika terlarut air pada tanah sebesar 0.1 ppm). Pada umumnya tanah mengandung 5-40 % Si (Kovda, 1973). Dalam setiap kilogram tanah liat terkandung sekitar 200-320 g Si, sementara dalam tanah berpasir terdapat antara 450-480 g Si (Kovda, 1973). Si merupakan unsur yang inert (sangat tidak larut) sehingga selama ini Si dianggap tidak memiliki arti penting bagi proses-proses biokimia dan kimia. Juga, karena jumlahnya yang melimpah dalam tanah peran Si seringkali tidak terlalu diperhatikan atau bahkan tidak teramati. Apabila tidak ada masukan Silika ke dalam tanah akan terjadi Asam-asam Si yang diadsorpsi lemah serta larut dalam air dan tidak dapat diserap langsung oleh tanaman dan mikroba, serta tidak dapat mengendalikan sifat fisik dan kimia tanah (seperti mobilitas P, Al, Fe, Mn dan logam berat, aktivitas mikroba, stabilitas bahan organik), pembentukan asam polisilikat dan mineral-mineral sekunder dalam tanah. Asam polisilikat memiliki efek nyata terhadap tekstur tanah, kapasitas menahan air, dan erosi (Matichenkov *et al.*, 1995). Asam polisilikat merupakan mineral yang dapat menstabilkan agregat tanah dan memperbaiki porositas tanah bila berada dalam jumlah yang tinggi sehingga dapat memperbaiki sifat fisik tanah (Matichenkov dan Bocharnikova, 2000).

Pemberian Silika pada tanah menunjukkan peningkatan nilai pH tanah. Akan tetapi peningkatan nilai pH tanah tidak berbanding lurus dengan peningkatan silika yang terdapat pada tanah. Hasil terbaik dalam nilai kadar Silika tanah pada umur 60 HST terdapat pada Frekuensi 3 (F3) Konsentrasi 4 (K4) yaitu 45.64 % dan umur 80 HST terdapat pada Frekuensi 3 (F3) konsentrasi 4 (K4) yaitu 42.73 %.

Pada umur 60 HST Frekuensi dan Konsentrasi menunjukkan perbedaan nyata dengan pH tertinggi terdapat pada Frekuensi 1 (F1) Konsentrasi 1 (K1) yaitu

6.90. Frekuensi 3 (F3) pH tertinggi terdapat pada Konsentrasi 2 (K2) yaitu 6.97. Pada umur 80 HST Frekuensi menunjukkan perbedaan nyata dengan pH tertinggi terdapat pada Frekuensi 1 (F1) Konsentrasi 4 (K4) yaitu 6.93. Pada Frekuensi 3 (F3) pH tertinggi terdapat pada Konsentrasi 1 (K1) yaitu 6.83.

Ketersediaan Si tergantung kecepatan pelapukan batuan tersebut. Kadar Si dalam tanah sering dipengaruhi oleh reaksi adsorpsi, temperatur, air irigasi dan pH tanah. Pada tanah asam, kadar Si dalam tanah cenderung tinggi dan pada pH tinggi umumnya kadarnya rendah. Jumlah Si yang terlarut (*dissolved*) dari tanah meningkat seiring meningkatnya suhu. Hal ini berkaitan dengan tingkat pelapukan batuan yang mengandung mineral silikat. Semakin tinggi suhu, maka tingkat pelapukan semakin tinggi. Pengapuran sering menyebabkan turunnya kadar  $\text{SiO}_2$  dalam larutan tanah (Sumida, 2002; Roesmarkam dan Yuwono, 2002).

Tidak ada unsur hara lain yang dianggap non esensial hadir dalam jumlah yang secara konsisten banyak pada tanaman. Pada tanaman padi misalnya, kadar Si sangat tinggi dan melebihi unsur hara makro (N, P, K, Ca, Mg dan S). Apabila kadar  $\text{SiO}_2$  kurang dari 5% maka tegak tanaman padi tidak kuat dan mudah roboh. Robohnya tanaman menyebabkan turunnya produksi, dengan demikian pemupukan Si dianggap dapat menaikkan produksi tanaman (Roesmarkam dan Yuwono, 2002).

Dari keseluruhan pengamatan yang dilakukan dapat dilihat bahwa pada kadar silika dalam tanah tertinggi terdapat pada Frekuensi 1 (F1) Konsentrasi 4 (K4) yaitu 45.64 % telah dapat meningkatkan pH tanah akan tetapi respon yang besar terdapat pada lingkungan area pertanaman yang memicu terjadinya fluktuasi pH tanah, sehingga pH tanah tidak meningkat hanya berdasarkan nilai kadar silika tanah melainkan oleh peranan kandungan unsur hara yang lain seperti (N, P, K, Ca, Mg dan S).

#### **4.2.2 Pengaruh Silika terhadap Pertumbuhan Tanaman**

Tebu menyerap Si dalam bentuk  $\text{H}_4\text{SiO}_4$ , yaitu suatu bentuk Si yang tidak bermuatan sehingga relatif tidak *mobile* dalam tanaman (Fox *et al.*, 1967). Karena itu, konsentrasi Si dalam tanaman tebu sangat tergantung kepada konsentrasi Si yang larut dalam air tanah. Pergerakan Si dari akar ke batang dan bagian tanaman lainnya

mengikuti aliran air. Air diserap akar, masuk ke batang kemudian menguap lewat batang/daun. Si terakumulasi dalam sel epidermis tebu, kemudian berintegrasi kedalamnya sehingga akan memberikan kekuatan kepada batang dan daun tebu. Distribusi Si dalam batang dan daun tergantung pada laju evapotranspirasi tanaman (Savant *et al.*, 1999), serta Si dapat mengatasi keracunan tebu akibat kelebihan mangan (Mn) Tebu akan tumbuh baik pada rasio Mn/SiO<sub>2</sub> rendah. Bila tersedia Si yang cukup dalam tanah, tebu akan mengambilnya sehingga kadar Si dalam jaringan tanaman sama atau di atas 0,7% (berat kering). Pada kondisi demikian, rasio Mn/SiO<sub>2</sub> dalam jaringan tebu akan turun. Rasio yang rendah ini menyebabkan tanaman tumbuh lebih baik (Clements, 1965). Selain itu, keberadaan Si akan mendorong distribusi Mn yang lebih merata sehingga bisa terhindar dari akumulasi Mn seperti di daun yang berakibat pada nekrosis (Hodson dan Sangster, 1989).

Dari dua frekuensi dan empat konsentrasi yang diuji menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada tinggi tanaman, jumlah daun per batang, diameter batang dan ketegakan daun. Menurut ramly (1998), tanaman yang dinaungi oleh tanaman lain akan memacu pertumbuhan untuk mendapatkan cahaya sehingga akhirnya terbentuk tanaman yang tinggi. Hasil yang paling tinggi didapat oleh perlakuan Frekuensi 3 (F3) Konsentrasi 2 (K2) memperlihatkan tinggi tanaman terbaik 63.89 cm. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Djojosoewardho (1975) bahwa tinggi tanaman memperlihatkan hubungan positif dengan diameter batang tanaman.

Parameter lain yang mendukung tinggi produksi tebu adalah jumlah daun dan ketegakan daun. Menurut Dillewijn (1952) jumlah daun berkaitan dengan jumlah ruas/buku yang terbentuk. Semakin banyak ruas/buku, daun yang terbentuk semakin banyak karena daun-daun duduk dan melekat pada buku dan tersusun secara berselang-seling.

Jumlah daun berhubungan dengan aktivitas fotosintesis. Jumlah daun yang banyak memungkinkan terbentuknya fotosintat yang lebih banyak, sehingga dapat mendukung pertumbuhan tanaman. Dari penelitian ini diperoleh perlakuan F3K1 yang mempunyai rata-rata jumlah daun paling besar.

Pengamatan terhadap ketegakan daun berhubungan dengan efisiensi tanaman dalam memanfaatkan energi matahari. Daun yang tegak cenderung meningkatkan penetrasi cahaya dengan *mutual shading* yang minimum. Burr dalam Sukarso (1984) menekankan luas daun yang lebih besar dengan susunan daun yang lebih baik akan meningkatkan efisiensi fotosintesis sehingga meningkatkan pertumbuhan dan hasil rendemen.

Potensi rendeman tebu paling tinggi dicapai oleh F3K1 dengan nilai potensi rendeman 3.81 %. Keadaan ini didukung oleh tinggi tanaman, diameter batang tanaman, jumlah daun, dan ketegakan daun. Parameter lain yang ikut berperan adalah silika daun yang tinggi yang mengakibatkan ketegakan daun semakin baik. Hal ini disebabkan nilai brix yang terlihat dari potensi rendemen terbentuk dari hasil fotosintesis lebih banyak digunakan untuk mendukung pertumbuhan tanaman, sehingga nira tebu yang disimpan bisa semakin meningkat dengan dibantunya adanya peningkatan pemberian pupuk silika.

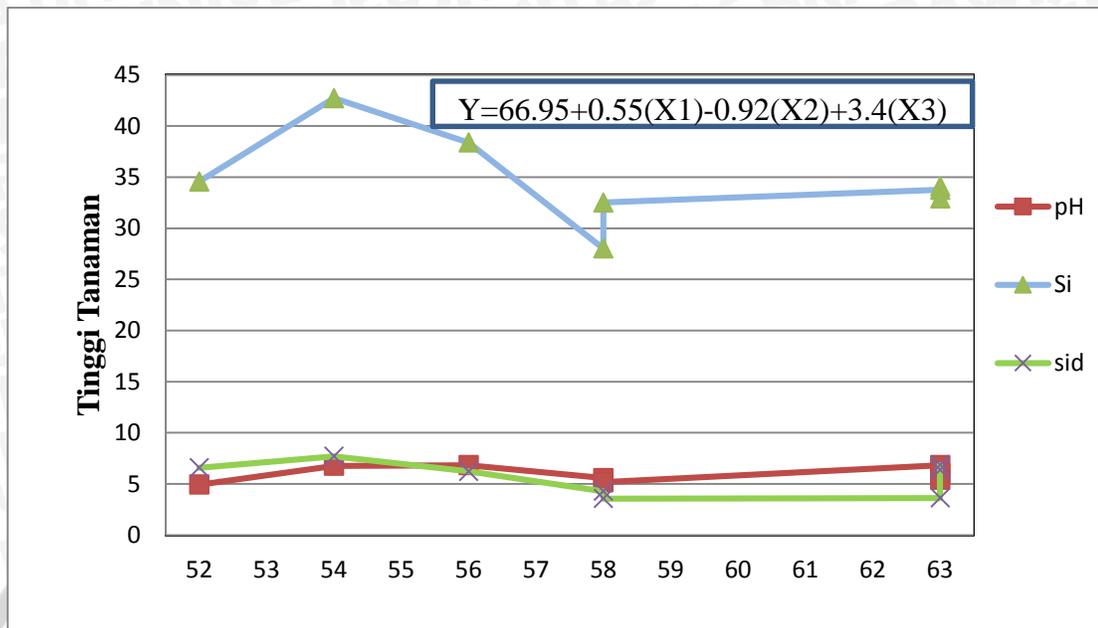
Dari keseluruhan pengamatan yang dilakukan dapat dilihat bahwa F3K2 dan F3K1 memberikan respon yang lebih baik dengan tinggi tanaman, jumlah daun, ketegakan daun serta terhadap potensi rendeman tebu dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya.

#### **4.2.3 Hubungan Kadar Silika terhadap Pertumbuhan dan Potensi Rendemen**

Hubungan Kadar silika (daun dan tanah) terhadap pertumbuhan dan potensi rendemen dianalisis menggunakan analisis regresi linear berganda yang berfungsi untuk mengetahui arah hubungan antara variabel independen dengan variabel dependen apakah masing-masing variabel independen berhubungan positif atau negatif dan untuk memprediksi nilai dari variabel dependen apabila nilai variabel independen mengalami kenaikan atau penurunan.

Hasil analisis korelasi antara Kadar Silika (daun dan tanah) dengan tinggi tebu antara lain variabel tinggi tanaman tebu sebagai (Y) dengan Silika daun sebagai ( $X_1$ ), kadar Silika tanah ( $X_2$ ) dan nilai pH ( $X_3$ ) menunjukkan bahwa tingkat kerapatan hubungan x dan y terdapat hubungan yang kuat sebesar 0,61 dimana nilai koefisien

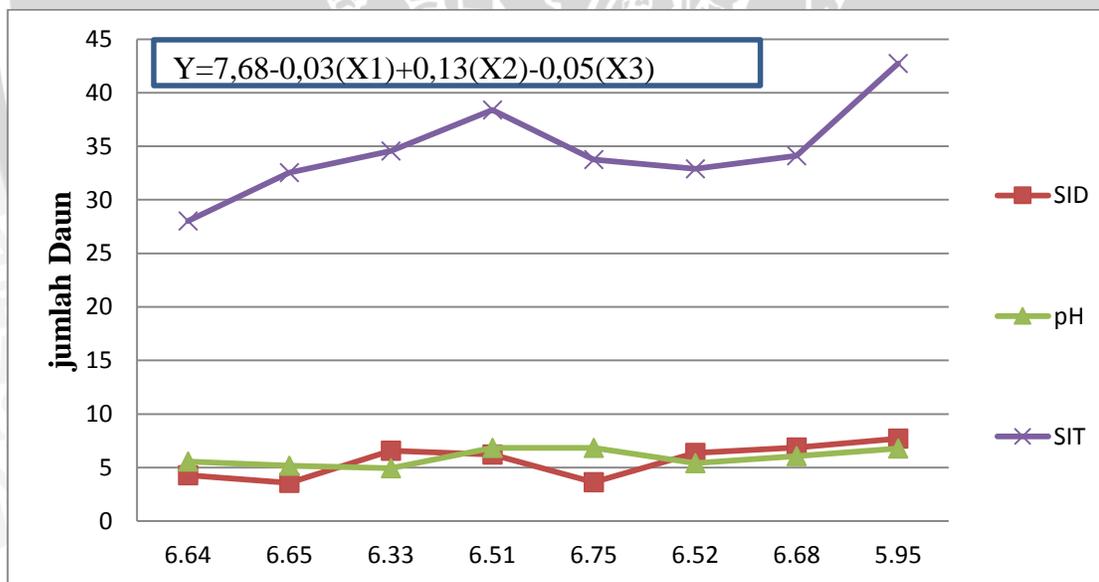
korelasi  $r=0,61$ , menjelaskan bahwa makin meningkatnya nilai  $x$  maka manambah nilai  $y$ . Hasil analisis regresi dari tinggi tebu ( $Y$ ) sebesar  $R=0,37$  dipengaruhi oleh kadar Silika daun ( $X_1$ ), kadar Silika tanah ( $X_2$ ) dan nilai pH ( $X_3$ ) dimana model persamaan regresi  $Y= 66,95+0,55X_1-0,92X_2+3,4X_3$ , menjelaskan bahwa 37 % hasil regresi dipengaruhi oleh faktor  $X_1$ ,  $X_2$  dan  $X_3$  sedangkan 68% dipengaruhi oleh faktor lain. Penjumlahan yang dilakukan pada persamaan dengan koefisien regresi variabel kadar Silika daun ( $X_1$ ) memiliki nilai positif menunjukkan bahwa setiap 0,55% dapat meningkatkan tinggi tebu sebesar 66,95 cm, kadar Silika tanah ( $X_2$ ) memiliki nilai negatif menunjukkan bahwa setiap 0,92 % menurunkan nilai tinggi tebu sebesar 66,95 cm, dan nilai pH ( $X_3$ ) memperoleh nilai positif menunjukkan bahwa setiap 3,4 dapat meningkatkan tinggi tebu sebesar 66,95 cm. Kontribusi koefisien regresi variabel yang paling kuat adalah nilai pH tanah yang memiliki nilai positif sebesar 5,4 menunjukkan bahwa nilai pH berpengaruh terhadap tinggi tanaman, serta pada peningkatan kadar Silika daun dengan nilai sebesar 0,55 dapat berpengaruh pada kenaikan tinggi tanaman yang berasal dari proses fotosintesis melalui proses translokasi dari organ vegetatif tanaman untuk membentuk organ baru seperti daun maupun menambah tinggi tanaman, sedangkan kadar Silika dalam tanah memiliki nilai negatif sebesar 0,92 (Gambar 3), hal ini sejalan dengan pernyataan Sumida, (2002); Roesmarkam dan Yuwono, (2002), bahwa pada kadar Si dalam tanah cenderung tinggi dan pada pH tinggi umumnya kadarnya rendah, sehingga variabel  $X_1$  dan  $X_3$  secara simultan berpengaruh terhadap tinggi tebu.



**Gambar 3. Grafik Hubungan pH, Silika Tanah dan Silika Daun terhadap Tinggi Tanaman**

Hasil analisis korelasi antara kadar Silika (daun dan tanah) dengan jumlah daun antara lain variabel jumlah daun sebagai (Y) dengan Silika daun sebagai ( $X_1$ ), kadar Silika tanah ( $X_2$ ) dan nilai pH ( $X_3$ ) menunjukkan bahwa tingkat kerapatan hubungan x dan y menunjukkan bahwa tingkat kerapatan hubungan x dan y terdapat hubungan yang sangat kuat sebesar 0,86 dimana nilai koefisien korelasi  $r=0,86$ , menjelaskan bahwa makin meningkatnya nilai x maka menambah nilai y. Hasil analisis regresi jumlah daun (Y) menunjukkan bahwa sebesar 73% dari nilai jumlah daun dipengaruhi oleh kadar Silika daun ( $X_1$ ), kadar Silika tanah ( $X_2$ ) dan nilai pH ( $X_3$ ) dimana model persamaan regresi  $Y = 7,68 - 0,03X_1 + 0,13X_2 - 0,05X_3$  dengan nilai koefisien determinasi  $R=0,73$ , sedangkan 27 % dipengaruhi faktor lain yang. Penjumlahan yang dilakukan pada persamaan dengan koefisien regresi variabel kadar Silika daun ( $X_1$ ) memperoleh nilai negatif yang menunjukkan bahwa setiap 0,03 % dapat menurunkan jumlah daun sebesar 7,68, kadar Silika tanah ( $X_2$ ) memperoleh nilai positif yang menunjukkan bahwa setiap 0,13 dapat meningkatkan jumlah daun sebesar 7,68, dan nilai pH ( $X_3$ ) memperoleh nilai negatif yang menunjukkan bahwa setiap 0,05 dapat menurunkan jumlah daun sebesar 7,68. Kontribusi koefisien regresi

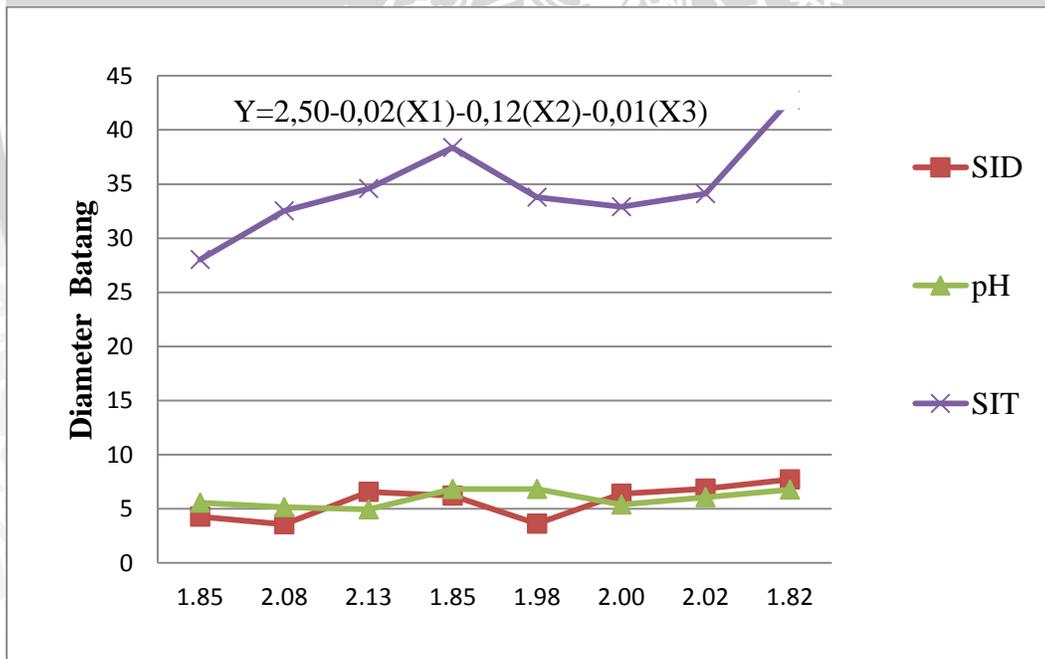
variabel yang paling kuat adalah kadar silika dalam tanah yang memiliki nilai positif sebesar 0,13 menunjukkan bahwa kadar silika dalam tanah berpengaruh terhadap jumlah daun, sedangkan pada peningkatan kadar Silika daun dengan nilai sebesar 0,03 tidak dapat berpengaruh pada kenaikan jumlah daun (Gambar 4), hal ini berhubungan erat dengan seiring dengan bertambahnya tinggi tanaman, sehingga jaringan meristematik pada titik tumbuh batang semakin aktif. Titik tumbuh batang semakin aktif menyebabkan semakin banyak ruas batang yang terbentuk, sehingga akan tumbuh tinggi tanaman serta mengakibatkan meningkatnya jumlah daun yang berhubungan dengan aktivitas fotosintesis. Jumlah daun yang banyak memungkinkan terbentuknya fotosintat yang lebih banyak. Hasil negatif yang diperoleh kadar silika dalam daun dan nilai pH tidak bersimultan secara menyeluruh akan tetapi adanya 2 variabel tersebut tetap masih berperan dalam mempengaruhi faktor yang lainnya seperti tinggi tanaman, ketegakan daun dan potensi rendemen. Berdasarkan hasil tersebut maka yang dapat mendukung peningkatan jumlah daun secara simultan adalah kadar silika dalam tanah.



**Gambar 4. Grafik Hubungan pH, Silika Tanah dan Silika Daun terhadap Jumlah Daun**

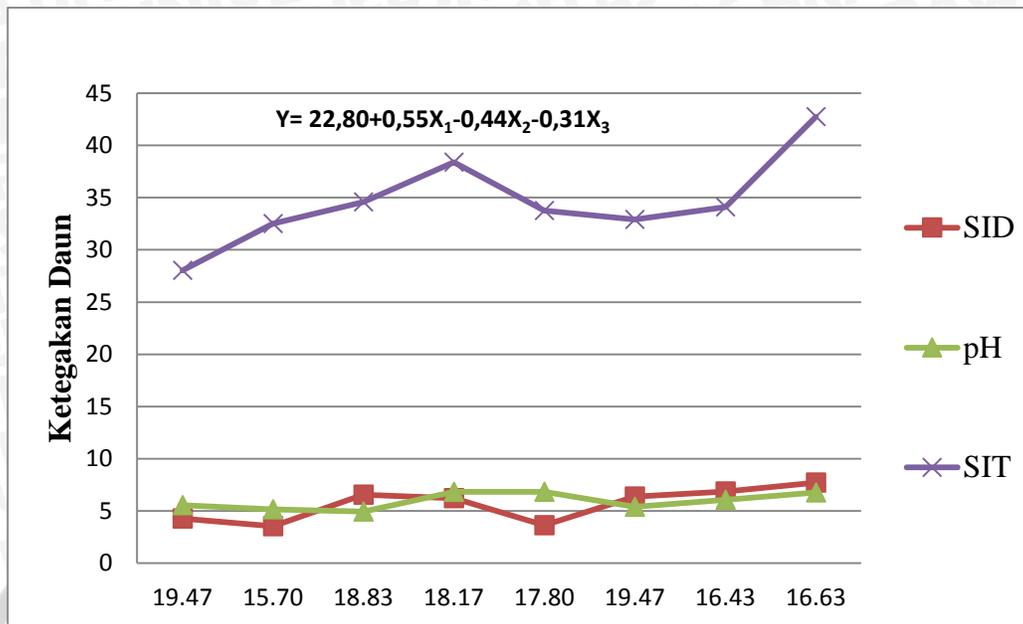
Hasil analisis korelasi antara kadar Silika (daun dan tanah) dengan diameter batang antara lain variabel diameter batang sebagai (Y) dengan Silika daun sebagai

( $X_1$ ), kadar Silika tanah ( $X_2$ ) dan nilai pH ( $X_3$ ) menunjukkan tingkat kerapatan hubungan  $x$  dan  $y$  terdapat hubungan yang sangat kuat sebesar 0,83 dimana nilai koefisien korelasi  $r=0,83$ . Hasil analisis regresi antara diameter batang ( $Y$ ) menunjukkan bahwa sebesar 83% dari nilai jumlah daun dipengaruhi oleh kadar Silika daun ( $X_1$ ), kadar Silika tanah ( $X_2$ ) dan nilai pH ( $X_3$ ) dimana model persamaan regresi  $Y = 2,50 - 0,02X_1 - 0,12X_2 - 0,01X_3$  dengan nilai koefisien determinasi  $R=0,69$ , sedangkan 21% dipengaruhi oleh faktor lain. Penjumlahan yang dilakukan pada persamaan dengan koefisien regresi variabel kadar Silika daun ( $X_1$ ) memperoleh nilai negatif yang menunjukkan bahwa setiap 0,02 % dapat menurunkan diameter batang sebesar 2,5 cm, kadar Silika tanah ( $X_2$ ) memperoleh nilai negatif yang menunjukkan bahwa setiap 0,12 % dapat menurunkan diameter batang sebesar 2,5 cm, dan nilai pH ( $X_3$ ) memperoleh nilai negatif yang menunjukkan bahwa setiap 0,01 dapat menurunkan diameter batang sebesar 2,5 cm, sehingga variabel secara simultan berpengaruh terhadap diameter batang (Gambar 5).



**Gambar 5. Grafik Hubungan pH, Silika Tanah dan Silika Daun terhadap Diameter Batang**

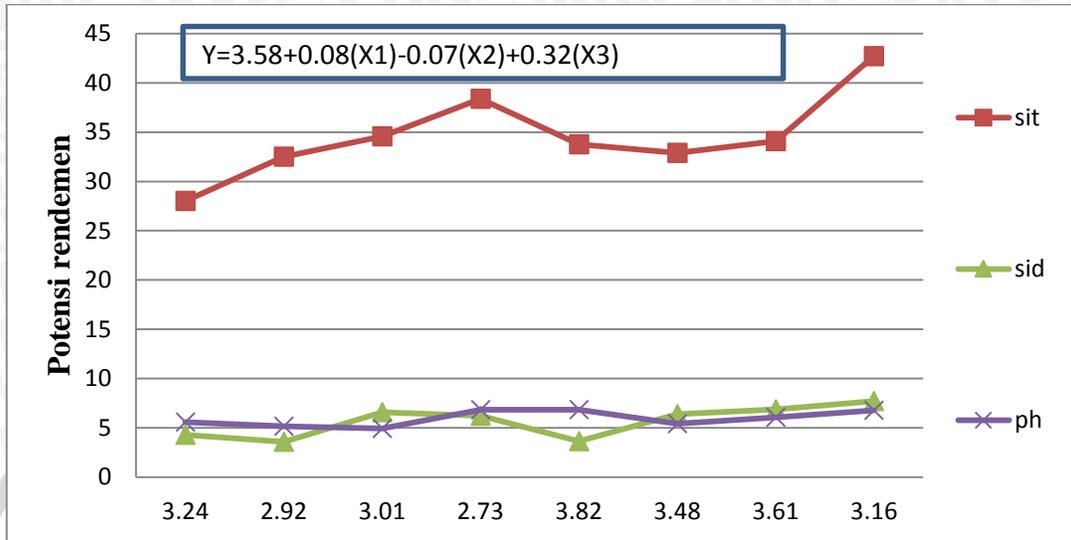
Hasil analisis korelasi antara kadar Silika (daun dan tanah) dengan ketegakan daun antara lain variabel ketegakan daun sebagai (Y) dengan Silika daun sebagai ( $X_1$ ), kadar Silika tanah ( $X_2$ ) dan nilai pH ( $X_3$ ) menunjukkan tingkat kerapatan hubungan x dan y terdapat hubungan yang sedang sebesar 0,57 dimana nilai koefisien korelasi  $r=0,57$ . Hasil analisis regresi ketegakan daun (Y) menunjukkan bahwa sebesar 32% dari nilai jumlah daun dipengaruhi oleh kadar Silika daun ( $X_1$ ), kadar Silika tanah ( $X_2$ ) dan potensi rendemen ( $X_3$ ) dimana model persamaan regresi  $Y=22,80+0,55X_1-0,44X_2-0,31X_3$  dengan nilai koefisien determinasi  $R=0,32$ , sedangkan 68% dipengaruhi oleh faktor lain. Penjumlahan yang dilakukan pada persamaan dengan koefisien regresi variabel kadar Silika daun ( $X_1$ ) memperoleh nilai positif yang menunjukkan bahwa setiap 0,55% dapat meningkatkan ketegakan daun sebesar  $22,8^0$ , kadar Silika tanah ( $X_2$ ) memperoleh nilai negatif yang menunjukkan bahwa setiap 0,44 % dapat meningkatkan ketegakan daun sebesar  $22,8^0$ , dan nilai pH ( $X_3$ ) memperoleh nilai negatif yang menunjukkan bahwa setiap 0,31 dapat menurunkan ketegakan daun sebesar  $22,8^0$  Kontribusi koefisien regresi variabel yang paling kuat adalah kadar silika dalam daun yang memiliki nilai positif sebesar 0,55 menunjukkan hasil negatif kadar Silika dalam tanah dengan nilai sebesar 0,44 tidak dapat berpengaruh pada kenaikan ketegakan daun serta pada hasil negatif potensi rendemen sebesar 0,31 yang tidak berpengaruh pada kenaikan nilai dari ketegakan daun (Gambar 6), sehingga pengaruh variabel kadar silika dalam daun secara simultan berpengaruh terhadap ketegakan daun.



**Gambar 6. Grafik Hubungan pH, Silika Tanah dan Silika Daun terhadap Ketegakan Daun**

Hasil analisis korelasi antara kadar Silika (daun dan tanah) dengan potensi rendemen menunjukkan tingkat kerapatan  $x$  dan  $y$  terdapat hubungan yang sedang sebesar 0,58 dimana nilai koefisien korelasi  $r=0,58$ . Hasil analisis regresi potensi rendemen ( $Y$ ) menunjukkan bahwa sebesar 33% dari nilai jumlah daun dipengaruhi oleh kadar Silika daun ( $X_1$ ), kadar Silika tanah ( $X_2$ ) dan nilai pH ( $X_3$ ) dimana model persamaan regresi  $Y = 3,58 + 0,08X_1 - 0,07X_2 + 0,32X_3$  dengan nilai koefisien determinasi  $R=0,33$ . Penjumlahan yang dilakukan pada persamaan dengan koefisien regresi variabel kadar Silika daun ( $X_1$ ) memperoleh nilai positif yang menunjukkan bahwa setiap 0,08 % dapat meningkatkan potensi rendemen sebesar 3,58 %, kadar Silika tanah ( $X_2$ ) memperoleh nilai negatif yang menunjukkan bahwa setiap 0,07 % dapat menurunkan potensi rendemen sebesar 3,58 %, dan nilai pH ( $X_3$ ) memperoleh nilai positif yang menunjukkan bahwa setiap 0,32 dapat meningkatkan potensi rendemen sebesar 3,58, sehingga pengaruh variabel secara simultan berpengaruh terhadap potensi rendemen (Gambar 7). Hal ini sejalan dengan (Berthelsen, 2003) menyatakan bahwa hubungan antara hasil relatif tebu dengan indeks ketersediaan Si-tanah dengan nilai koefisien determinasi  $R = 0,66$ , menjelaskan bahwa hasil relatif

tebu atau nilai rendemen dipengaruhi oleh indeks ketersediaan Si dalam tanah sebesar 66 %.



**Gambar 7. Grafik Hubungan pH, Silika Tanah dan Silika Daun terhadap Potensi Rendemen**

Berdasarkan hasil analisis korelasi kadar Silika (daun dan tanah) terhadap pertumbuhan tebu menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang sangat kuat antara kadar Silika (daun dan tanah) dan nilai pH dengan jumlah daun dan ketegakan daun serta memiliki hubungan yang sedang sampai kuat pada tinggi tanaman dan diameter batang. Sedangkan hasil analisis korelasi dan regresi kadar Silika (daun dan tanah) dengan potensi rendemen tebu menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang sedang.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Pupuk Si cair pada perlakuan frekuensi dan konsentrasi dapat menurunkan kadar silika dalam tanah sedangkan pada kadar Silika dalam daun meningkat, pupuk Si padat (granul) pada perlakuan frekuensi dan konsentrasi dapat meningkatkan kadar silika dalam tanah sedangkan pada kadar silika dalam daun menurun.
2. Pada umumnya pengaruh F3 lebih besar dibandingkan F1 terhadap pemberian pupuk cair Silika dan pupuk padat granul Silika yang berpengaruh pada pertumbuhan tanaman (tinggi, jumlah daun, diameter batang dan ketegakan daun).
3. Pada pemberian pupuk Si cair, semakin tinggi dosis yang diberikan dapat meningkatkan pertumbuhan dibandingkan dengan pupuk silika padat (Granul). karena dengan pemberian pada Frekuensi 3 (F3) dan Konsentrasi 2 (K2) sudah dapat meningkatkan kandungan Silika daun maupun tanah dan pertumbuhan tanaman tebu.

### 5.2 Saran

1. Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh perlakuan Frekuensi dan konsentrasi terhadap kadar Si dalam waktu generatif.
2. Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh pemberian pupuk Silika cair terhadap hasil produksi tanaman tebu dan analisis usaha tani.

