4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Parameter Pertumbuhan Tanaman

Pengamatan terhadap pertumbuhan tanaman tomat meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, indeks klorofil, serta bobot kering tanaman. Secara umum, perlakuan pemberian PGPR memberikan respon pertumbuhan tanaman yang lebih baik dibandingkan perlakuan tanpa pemberian PGPR.

a) Tinggi tanaman

Hasil analisis ragam (Lampiran 9) menunjukkan bahwa terjadi interaksi yang nyata antara perlakuan pemberian PGPR dan varietas terhadap tinggi tanaman pada umur 7 MST. Nilai rata-rata tinggi tanaman akibat interaksi perlakuan pemberian PGPR dan varietas disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Tinggi Tanaman Akibat Pemberian PGPR dan Varietas pada Umur 7 MST

Perlakuan	Rata-rata Tinggi Tanaman (cm)			
	Konsentrasi PGPR			
	0 ml/L	7,5 ml/L	15 ml/L	22,5 ml/L
Varietas Tymoti	33,89 a	39,28 b	37,22 ab	45,06 c
Varietas Mutia	33,78 a	39,94 b	46,78 c	46,89 c
BNJ 5%	4,12			
KK (%)	7,08			

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%

Pemberian PGPR menghasilkan tinggi tanaman yang lebih tinggi dibandingkan tanpa pemberian PGPR. Tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian PGPR 22,5 ml/L menghasilkan tinggi tanaman yang tertinggi dengan rata-rata 45,06 cm pada varietas Tymoti, sedangkan pada varietas Mutia pemberian PGPR 15 ml/L dan 22,5 ml/L menghasilkan tinggi tanaman yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Pada varietas Tymoti, perlakuan kontrol (tanpa pemberian PGPR) dan pemberian PGPR 15 ml/L menghasilkan tinggi tanaman yang lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya. Sedangkan pada varietas Mutia, perlakuan tanpa pemberian PGPR menghasilkan tinggi tanaman yang paling rendah dengan rata-rata 33,78 cm.

Hasil analisis ragam (Lampiran 9) terhadap tinggi tanaman pada 2 MST, 3 MST, 4 MST, 5 MST, dan 6 MST menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi yang nyata antara perlakuan pemberian PGPR dan varietas. Pada masing-masing perlakuan, pemberian PGPR berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman sedangkan varietas tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Nilai rata-rata tinggi tanaman akibat perlakuan pemberian PGPR dan varietas pada berbagai umur disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata Tinggi Tanaman Akibat Pemberian PGPR dan Varietas pada Berbagai Umur

Perlakuan	Rata-rata Tinggi Tanaman (cm)				
	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST
PGPR 0 ml/L	12,00	13,78 a	17,11 a	24,39 a	31,06 a
PGPR 7,5 ml/L	11,83	15,94 b	20,89 b	30,75 b	37,61 b
PGPR 15 ml/L	13,14	16,50 bc	21,97 bc	33,25 bc	40,36 bc
PGPR 22,5 ml/L	13,56	17,72 c	24,17 c	36,17 c	42,62 c
BNJ 5%	tn	1,50	2,25	3,62	4,22
Varietas Tymoti	11,93	15,76	21,33	32,38	37,68
Varietas Mutia	13,33	16,21	20,74	29,90	38,14
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn	tn
KK (%)	7,08	7,88	9,00	9,79	9,39

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama dengan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%, MST = minggu setelah tanam, tn = tidak berbeda nyata

Tabel 4 menunjukkan bahwa pemberian PGPR pada tanaman umur 2 MST memberikan respon tinggi tanaman yang sama dengan perlakuan tanpa pemberian PGPR. Pada umur 3 MST, 4 MST, 5 MST, dan 6 MST pemberian PGPR berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman dengan hasil yang sama yaitu pemberian PGPR 22,5 ml/L menghasilkan tinggi tanaman yang lebih tinggi dibandingkan pemberian PGPR 7,5 ml/L dan tanpa pemberian PGPR, sedangkan pemberian PGPR 15 ml/L menghasilkan tinggi tanaman yang tidak berbeda nyata dengan pemberian PGPR 7,5 ml/L dan 22,5 ml/L. Perbedaan varietas memberikan respon tinggi tanaman yang sama pada umur 2 MST, 3 MST, 4 MST, 5 MST dan 6 MST.

b) Jumlah Daun

Hasil analisis ragam (Lampiran 9) menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi yang nyata antara perlakuan pemberian PGPR dan varietas terhadap jumlah daun. Pada masing-masing perlakuan, pemberian PGPR dan perbedaan varietas berpengaruh nyata terhadap jumlah daun. Nilai rata-rata jumlah daun akibat perlakuan pemberian PGPR dan varietas pada berbagai umur disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata Jumlah Daun Akibat Pemberian PGPR dan Varietas pada Berbagai Umur

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Daun (helai)					
	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST	7 MST
PGPR 0 ml/L	4,61	5,72	6,94 a	8,39	9,17 a	9,94
PGPR 7,5 ml/L	4,83	6,22	7,83 bc	9,78	11,17 b	11,56
PGPR 15 ml/L	4,44	6,06	7,44 ab	9,78	10,67 b	10,78
PGPR 22,5 ml/L	4,89	6,61	8,39 c	10,00	11,22 b	11,78
BNJ 5%	tn	tn	0,83	tn	1,30	tn
Varietas Tymoti	4,92 b	6,14	7,72	9,64	10,58	10,83
Varietas Mutia	4,47 a	6,17	7,58	9,33	10,53	11,19
BNJ 5%	0,28	tn	tn	tn	tn	tn
KK (%)	6,91	9,41	9,14	11,71	10,40	11,02

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama dengan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%, MST = minggu setelah tanam, tn = tidak berbeda nyata

Tabel 5 menunjukkan bahwa pemberian PGPR dengan berbagai konsentrasi memberikan respon jumlah daun yang sama pada umur 2 MST, 3 MST, 5 MST dan 7 MST. Pada umur 4 MST, pemberian PGPR 7,5 ml/L dan 22,5 ml/L menghasilkan jumlah daun lebih banyak dibandingkan tanpa pemberian PGPR. Pada umur 6 MST, perlakuan tanpa pemberian PGPR menghasilkan jumlah daun yang paling sedikit dengan rata-rata 9,17 helai, sedangkan pada masing-masing konsentrasi PGPR memberikan respon yang sama terhadap jumlah daun. Perlakuan varietas berpengaruh nyata terhadap jumlah daun umur 2 MST dengan hasil varietas Tymoti memiliki jumlah daun yang berbeda nyata dan lebih tinggi (4,92 helai) dibandingkan varietas Mutia (4,47 helai). Perbedaan varietas

memberikan respon jumlah daun yang sama terhadap tanaman umur 3 MST, 4 MST, 5 MST, 6 MST, dan 7 MST.

c) Luas Daun

Hasil analisis ragam (Lampiran 9) menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi yang nyata antara perlakuan pemberian PGPR dan varietas terhadap luas daun. Pada masing-masing perlakuan, pemberian PGPR dan perbedaan varietas berpengaruh nyata terhadap luas daun. Nilai rata-rata luas daun akibat perlakuan pemberian PGPR dan varietas pada berbagai umur disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata Luas Daun Akibat Pemberian PGPR dan Varietas pada Berbagai Umur

Perlakuan	Rata-rata luas daun (cm^2)	
	5 MST	8 MST
PGPR 0 ml/L	95,99 a	283,63 a
PGPR 7,5 ml/L	126,54 b	378,95 a
PGPR 15 ml/L	145,53 b	388,49 a
PGPR 22,5 ml/L	184,05 c	593,90 b
BNJ 5%	29,16	112,68
Varietas Tymoti	152,39 b	428,27
Varietas Mutia	123,67 a	394,22
BNJ 5%	21,49	tn
KK (%)	17,80	23,09

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama dengan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%, MST = minggu setelah tanam, tn = tidak berbeda nyata

Tabel 6 menunjukkan bahwa pemberian PGPR berpengaruh sangat nyata terhadap luas daun pada umur 5 MST dan 8 MST. Pada umur 5 MST, pemberian PGPR 22,5 ml/L menghasilkan luas daun paling besar dengan rata-rata 184,05 cm^2, sedangkan perlakuan tanpa pemberian PGPR menghasilkan luas daun paling kecil dengan rata-rata 95,99 cm^2, pemberian PGPR 7,5 ml/L menghasilkan luas daun yang sama dengan pemberian PGPR 15 ml/L. Pada umur 8 MST, pemberian PGPR 22,5 ml/L menghasilkan luas daun paling besar dengan rata-rata 593,90 cm^2 sedangkan pemberian PGPR 7,5 ml/L dan PGPR 15 ml/L menghasilkan luas daun yang sama dengan perlakuan tanpa pemberian PGPR. Perlakuan varietas berpengaruh nyata terhadap luas daun pada umur 5 MST dan tidak berpengaruh

nyata terhadap luas daun pada umur 8 MST. Pada umur 5 MST, varietas Tymoti memiliki luas daun yang lebih besar dengan rata-rata 152,39 cm^2 dan berbeda nyata bila dibandingkan varietas Mutia dengan rata-rata luas daun 123,67 cm^2.

d) Indeks Klorofil

Hasil analisis ragam (Lampiran 9) menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi yang nyata antara perlakuan pemberian PGPR dan varietas terhadap indeks klorofil. Pada masing-masing perlakuan, pemberian PGPR tidak berpengaruh nyata terhadap indeks klorofil, sedangkan varietas berpengaruh nyata terhadap indeks klorofil. Nilai rata-rata indeks klorofil akibat perlakuan pemberian PGPR dan varietas pada berbagai umur disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata Indeks Klorofil Akibat Pemberian PGPR dan Varietas pada Berbagai Umur

Perlakuan	Rata-rata Indeks Klorofil		
	5 MST	7 MST	9 MST
PGPR 0 ml/L	38,81	45,48	48,86
PGPR 7,5 ml/L	42,62	45,92	45,54
PGPR 15 ml/L	42,88	49,36	46,63
PGPR 22,5 ml/L	43,53	48,82	46,38
BNJ 5%	tn	tn	tn
Varietas Tymoti	42,33	47,10	45,43 a
Varietas Mutia	41,59	47,69	48,28 b
BNJ 5%	tn	tn	1,85
KK (%)	6,89	8,99	4,52

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama dengan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%, MST = minggu setelah tanam, tn = tidak berbeda nyata

Tabel 7 menunjukkan bahwa pemberian PGPR dengan berbagai konsentrasi memberikan respon yang sama terhadap indeks klorofil pada tanaman umur 5 MST, 7 MST, dan 9 MST. Perlakuan varietas berpengaruh sangat nyata terhadap indeks klorofil pada umur 9 MST. Varietas Mutia memiliki indeks klorofil yang lebih tinggi yaitu 48,28 dan berbeda nyata dengan varietas Tymoti yaitu 45,43.

e) Bobot Kering Tanaman

Pengamatan terhadap bobot kering tanaman meliputi bobot kering tajuk, bobot kering akar, dan bobot kering total tanaman. Hasil analisis ragam

(Lampiran 9) menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi yang nyata antara perlakuan pemberian PGPR dan varietas terhadap bobot kering tanaman, baik pada bobot kering tajuk, bobot kering akar, maupun bobot kering total.

- Bobot Kering Tajuk

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa antara pemberian PGPR dan varietas tidak menunjukkan interaksi yang nyata terhadap bobot kering tajuk. Pada masing-masing perlakuan, pemberian PGPR maupun perbedaan varietas berpengaruh nyata terhadap bobot kering tajuk. Nilai rata-rata bobot kering tajuk akibat perlakuan pemberian PGPR dan varietas pada berbagai umur disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata Bobot Kering Tajuk Tanaman Akibat Pemberian PGPR dan Varietas pada Berbagai Umur

Perlakuan	Rata-rata bobot kering tajuk (g)	
	5 MST	8 MST
PGPR 0 ml/L	1,10 a	1,92 a
PGPR 7,5 ml/L	1,31 ab	2,05 a
PGPR 15 ml/L	1,44 b	2,09 a
PGPR 22,5 ml/L	1,77 c	2,53 b
BNJ 5%	0,22	0,32
Varietas Tymoti	1,52 b	2,19
Varietas Mutia	1,29 a	2,10
BNJ 5%	0,16	tn
KK (%)	12,98	12,71

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama dengan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%, MST = minggu setelah tanam, tn = tidak berbeda nyata

Tabel 8 menunjukkan bahwa pemberian PGPR berpengaruh nyata terhadap bobot kering tajuk pada umur 5 MST dan 8 MST. Pada umur 5 MST, pemberian PGPR 22,5 ml/L menghasilkan bobot kering tajuk tertinggi dengan rata-rata 1,77 gram, sedangkan pemberian PGPR 7,5 ml/L memberikan respon bobot kering tajuk yang sama dengan pemberian PGPR 15 ml/L dan tanpa pemberian PGPR. Pada umur 8 MST, pemberian PGPR 22,5 ml/L juga menghasilkan bobot kering tajuk tertinggi dengan rata-rata 2,53 gram, sedangkan pemberian PGPR 7,5 ml/L dan PGPR 15 ml/L menghasilkan bobot kering

tanaman yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan tanpa pemberian PGPR. Perlakuan varietas berpengaruh nyata terhadap bobot kering tajuk pada umur 5 MST namun tidak berpengaruh nyata terhadap bobot kering tanaman pada umur 8 MST. Pada umur 5 MST, varietas Tymoti memiliki bobot kering tajuk yang berbeda nyata dan lebih tinggi (1,52 gram) dibandingkan varietas Mutia (1,29 gram).

- Bobot Kering Akar

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa antara pemberian PGPR dan varietas tidak menunjukkan interaksi yang nyata terhadap bobot kering akar. Pada masing-masing perlakuan, pemberian PGPR berpengaruh nyata terhadap bobot kering akar, sedangkan perbedaan varietas memberikan respon yang sama terhadap bobot kering akar. Nilai rata-rata bobot kering akar akibat perlakuan pemberian PGPR dan varietas pada berbagai umur disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Rata-rata Bobot Kering Akar Tanaman Akibat Pemberian PGPR dan Varietas pada Berbagai Umur

Perlakuan	Rata-rata bobot kering akar (g)	
	5 MST	8 MST
PGPR 0 ml/L	0,80 a	1,16
PGPR 7,5 ml/L	0,82 a	1,15
PGPR 15 ml/L	0,85 a	1,15
PGPR 22,5 ml/L	0,98 b	1,44
BNJ 5%	0,12	tn
Varietas Tymoti	0,90	1,31
Varietas Mutia	0,83	1,14
BNJ 5%	tn	tn
KK (%)	11,90	22,60

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama dengan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%, MST = minggu setelah tanam, tn = tidak berbeda nyata

Tabel 9 menunjukkan bahwa perlakuan pemberian PGPR berpengaruh terhadap bobot kering akar pada umur 5 MST, sedangkan pada umur 8 MST perlakuan pemberian PGPR tidak berpengaruh nyata terhadap bobot kering akar. Pada umur 5 MST, pemberian PGPR 22,5 ml/L menghasilkan bobot kering akar tertinggi dengan rata-rata 0,98 gram, sedangkan pemberian PGPR 7,5 ml/L dan

PGPR 15 ml/L menghasilkan bobot kering tanaman yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan tanpa pemberian PGPR. Varietas Tymoti dan varietas Mutia menunjukkan respon yang sama terhadap bobot kering akar pada umur 5 MST dan 8 MST.

- Bobot Kering Total

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa antara pemberian PGPR dan varietas tidak menunjukkan interaksi yang nyata terhadap bobot kering total tanaman. Pada masing-masing perlakuan, pemberian PGPR berpengaruh nyata terhadap bobot kering total, sedangkan perbedaan varietas memberikan respon yang sama terhadap bobot kering total. Nilai rata-rata bobot kering total akibat perlakuan pemberian PGPR dan varietas pada berbagai umur disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Rata-rata Bobot Kering Total Tanaman Akibat Pemberian PGPR dan Varietas pada Berbagai Umur

Perlakuan	Rata-rata bobot kering total (g)	
	5 MST	8 MST
PGPR 0 ml/L	1,91 a	3,08 a
PGPR 7,5 ml/L	2,13 ab	3,20 a
PGPR 15 ml/L	2,29 b	3,25 a
PGPR 22,5 ml/L	2,75 c	3,97 b
BNJ 5%	0,31	0,56
Varietas Tymoti	2,42 b	3,50
Varietas Mutia	2,12 a	3,25
BNJ 5%	0,23	tn
KK (%)	11,53	14,04

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama dengan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%, MST = minggu setelah tanam, tn = tidak berbeda nyata

Tabel 10 menunjukkan bahwa pemberian PGPR berpengaruh nyata terhadap bobot kering total tanaman pada umur 5 MST dan 8 MST. Pada umur 5 MST, pemberian PGPR 22,5 ml/L menghasilkan bobot kering total tertinggi dengan rata-rata 2,75 gram, sedangkan pemberian PGPR 7,5 ml/L menghasilkan bobot kering total yang sama dengan pemberian PGPR 15 ml/L dan perlakuan tanpa pemberian PGPR. Pada umur 8 MST, pemberian PGPR 22,5 ml/L

menghasilkan bobot kering total tertinggi dengan rata-rata 3,97 gram, sedangkan pemberian PGPR dengan konsentrasi 7,5 ml/L dan PGPR 15 ml/L menghasilkan bobot kering total yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan tanpa pemberian PGPR. Perlakuan varietas berpengaruh nyata terhadap bobot kering total pada umur 5 MST namun tidak berpengaruh nyata pada tanaman umur 8 MST. Pada umur 5 MST, varietas Tymoti memiliki bobot kering total tanaman yang berbeda nyata dan lebih tinggi (2,42 gram) dibandingkan varietas Mutia (2,12 gram).

4.1.2 Parameter Hasil Tanaman

Pengamatan terhadap hasil tanaman tomat meliputi umur awal berbunga, jumlah bunga per tanaman, presentase buah jadi, jumlah buah per tanaman, bobot per buah (g) dan bobot buah per tanaman (g).

a) Umur Awal Berbunga, Jumlah Bunga, dan Presentase Buah Jadi

Hasil analisis ragam (Lampiran 9) menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi yang nyata antara pemberian PGPR dan varietas terhadap umur awal berbunga, jumlah bunga, dan presentase buah jadi. Nilai rata-rata umur awal berbunga, jumlah bunga, dan presentase buah jadi disajikan dalam Tabel 11. Pada masing-masing perlakuan, pemberian PGPR pada berbagai konsentrasi memberikan respon yang sama terhadap umur awal berbunga, sedangkan varietas memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Varietas Tymoti memiliki rata-rata umur awal berbunga yang lebih cepat (33,53 HST) dibandingkan varietas Mutia (39,97 HST).

Pemberian PGPR dengan berbagai konsentrasi tidak memberikan pengaruh yang nyata pada jumlah bunga, selain itu baik varietas Tymoti maupun varietas Mutia menghasilkan jumlah bunga yang tidak berbeda nyata. Pemberian PGPR pada berbagai konsentrasi juga memberikan respon yang sama terhadap presentase buah jadi, sedangkan perbedaan varietas memberikan pengaruh yang sangat nyata. Varietas Tymoti memiliki presentase buah jadi yang berbeda nyata dan lebih tinggi (95,34%) dibandingkan dengan varietas Mutia (78,76%).

Tabel 11. Rata-rata Umur Awal Berbunga, Jumlah Bunga, dan Presentase Buah Jadi Akibat Konsentrasi PGPR dan Varietas

Perlakuan	Rata-rata umur awal berbunga (HST)	Rata-rata jumlah bunga	Presentase buah jadi (%)
PGPR 0 ml/L	38,50	7,06	83,99
PGPR 7,5 ml/L	37,28	7,33	90,61
PGPR 15 ml/L	36,39	8,78	84,62
PGPR 22,5 ml/L	34,84	9,22	88,97
BNJ 5%	tn	tn	tn
Varietas Tymoti	33,53 a	8,17	95,34 b
Varietas Mutia	39,97 b	8,03	78,76 a
BNJ 5%	2,02	tn	7,77
KK (%)	6,29	23,55	10,20

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama dengan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%, HST = hari setelah tanam, tn = tidak berbeda nyata

b) Jumlah Buah, Bobot Per Buah, dan Bobot Buah Per Tanaman

Hasil analisis ragam (Lampiran 9) menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi yang nyata antara pemberian PGPR dan varietas terhadap jumlah buah, bobot per buah, maupun bobot buah per tanaman. Nilai rata-rata jumlah buah, bobot per buah, dan bobot buah per tanaman disajikan dalam Tabel 12. Pada masing-masing perlakuan, pemberian PGPR pada berbagai konsentrasi dan perlakuan varietas memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap jumlah buah. Pemberian PGPR 22,5 ml/L menghasilkan rata-rata jumlah buah yang lebih tinggi dibandingkan pemberian PGPR 7,5 ml/L dan tanpa pemberian PGPR. Varietas Tymoti memiliki jumlah buah yang berbeda nyata dan lebih banyak (8,33 buah) dibandingkan varietas Mutia (6,08 buah).

Perlakuan konsentrasi PGPR tidak berpengaruh nyata terhadap bobot per buah, sedangkan varietas berpengaruh nyata terhadap bobot per buah. Varietas Mutia menghasilkan bobot per buah yang berbeda nyata dan lebih besar (15,87 gram) dibandingkan dengan varietas Tymoti (14,29 gram). Bobot buah per tanaman dipengaruhi secara nyata oleh perlakuan konsentrasi PGPR dan varietas. Pemberian PGPR dengan konsentrasi 15 ml/L maupun 22,5 ml/L menghasilkan rata-rata bobot buah per tanaman yang lebih tinggi dibandingkan tanpa pemberian

PGPR. Varietas Tymoti memiliki rata-rata bobot buah per tanaman yang berbeda nyata dan lebih tinggi (119,16 gram per tanaman) dibandingkan dengan varietas Mutia (97,95 gram per tanaman).

Tabel 12. Rata-rata Jumlah Buah, Bobot Per Buah, dan Bobot Buah Per Tanaman Akibat Konsentrasi PGPR dan Varietas

Perlakuan	Jumlah buah	Bobot per buah (g)	Bobot buah per tanaman (g)
PGPR 0 ml/L	6,00 a	14,60	88,23 a
PGPR 7,5 ml/L	6,83 a	15,02	102,68 ab
PGPR 15 ml/L	7,50 ab	15,69	116,58 b
PGPR 22,5 ml/L	8,50 b	15,01	126,72 b
BNJ 5%	1,61	tn	25,57
Varietas Tymoti	8,33 b	14,29 a	119,16 b
Varietas Mutia	6,08 a	15,87 b	97,95 a
BNJ 5%	1,18	1,11	18,85
KK (%)	18,78	19,85	8,45

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama dengan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%, tn = tidak berbeda nyata

4.1.3 Parameter Fisiologis Tanaman

Pengamatan terhadap parameter fisiologis tanaman tomat meliputi kadar prolin, serapan unsur hara N, serapan unsur hara P, dan nisbah K/Na.

a) Kadar Prolin

Hasil analisis ragam (Lampiran 9) menunjukkan bahwa terjadi interaksi yang sangat nyata antara perlakuan konsentrasi PGPR dan varietas terhadap kadar prolin. Nilai rata-rata kadar prolin akibat interaksi antara konsentrasi PGPR dan varietas pada disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9 menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan konsentrasi PGPR dan varietas berpengaruh sangat nyata terhadap kadar prolin. Peningkatan konsentrasi PGPR menurunkan dengan kadar prolin yang dihasilkan, baik pada varietas Tymoti maupun varietas Mutia. Pemberian PGPR dengan konsentrasi 22,5 ml/L menghasilkan kadar prolin terendah yaitu 82,25 µg/g pada varietas Tymoti dan 85,71 µg/g pada varietas Mutia. Perlakuan tanpa pemberian PGPR

menghasilkan kadar prolin tertinggi yaitu 131,53 µg/g pada varietas Mutia dan 120,40 µg/g pada varietas Tymoti.

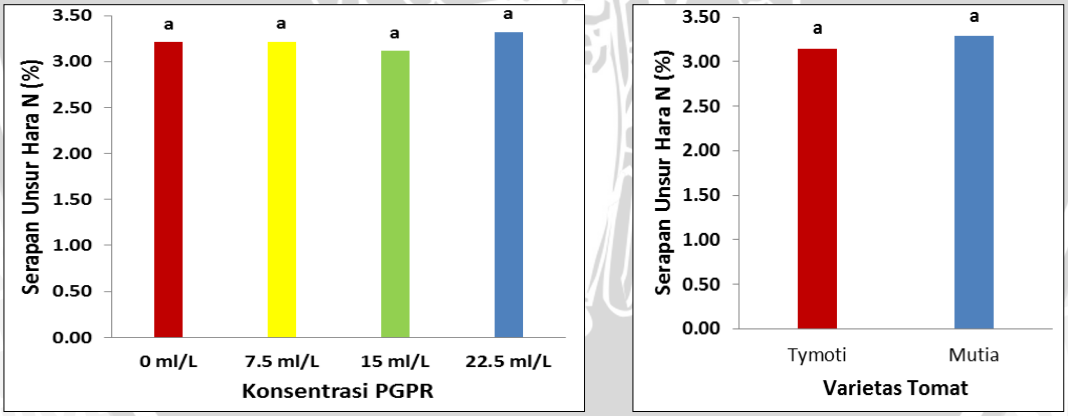
Tabel 13. Rata-rata Kadar Prolin Akibat Interaksi Konsentrasi PGPR dan Varietas pada Umur 8 MST

Perlakuan	Rata-rata Kadar Prolin (µg/g)			
	Konsentrasi PGPR			
	0 ml/L	7,5 ml/L	15 ml/L	22,5 ml/L
Varietas Tymoti	120,40 g	107,55 e	90,54 c	82,25 a
Varietas Mutia	131,53 h	111,58 f	96,93 d	85,71 b
BNJ 5%	2,51			
KK	1,98			

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%

b) Serapan Unsur Hara

Pengamatan terhadap serapan unsur hara meliputi serapan unsur hara N, serapan unsur hara P, nisbah K/Na. Hasil analisis ragam (Lampiran 9) menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi yang nyata antara perlakuan pemberian PGPR dan varietas terhadap serapan unsur hara N, serapan unsur hara P, serta nisbah K/Na.

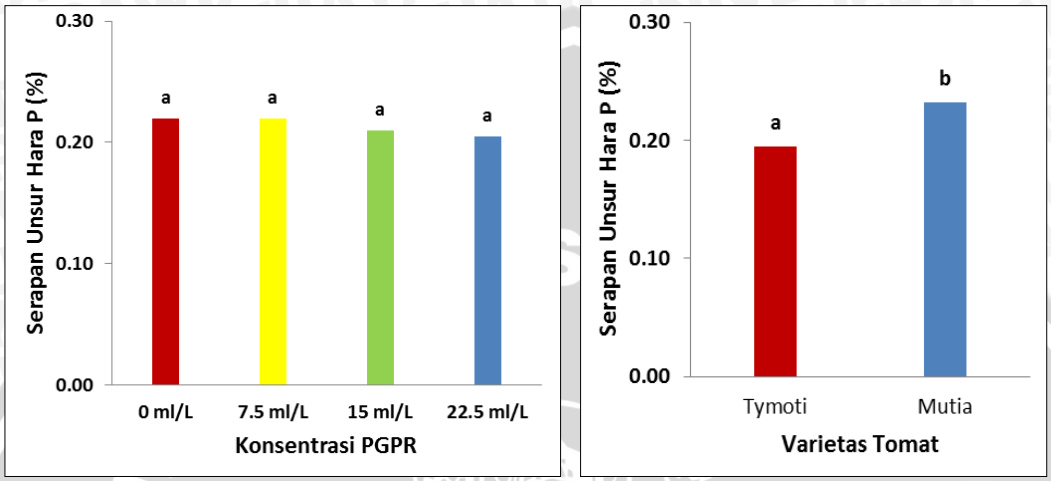


(a) (b)

Gambar 1. Serapan Unsur Hara N (a) Akibat Perbedaan Konsentrasi PGPR (b) Akibat Perbedaan Varietas

Pemberian PGPR dan perbedaan varietas tidak menunjukkan adanya interaksi yang nyata pada parameter serapan unsur hara N. Secara terpisah, perlakuan PGPR dan perlakuan varietas juga tidak berpengaruh nyata terhadap serapan unsur hara N. Gambar 1 (a) memperlihatkan grafik yang menunjukkan

bahwa perlakuan PGPR dengan konsentrasi 7,5 ml/L, 15 ml/L, 22,5 ml/L dan perlakuan tanpa pemberian PGPR memberi respon yang sama terhadap serapan unsur hara N. Gambar 1 (b) memperlihatkan grafik bahwa varietas Tymoti dan varietas Mutia memberikan respon yang sama terhadap serapan unsur hara N.



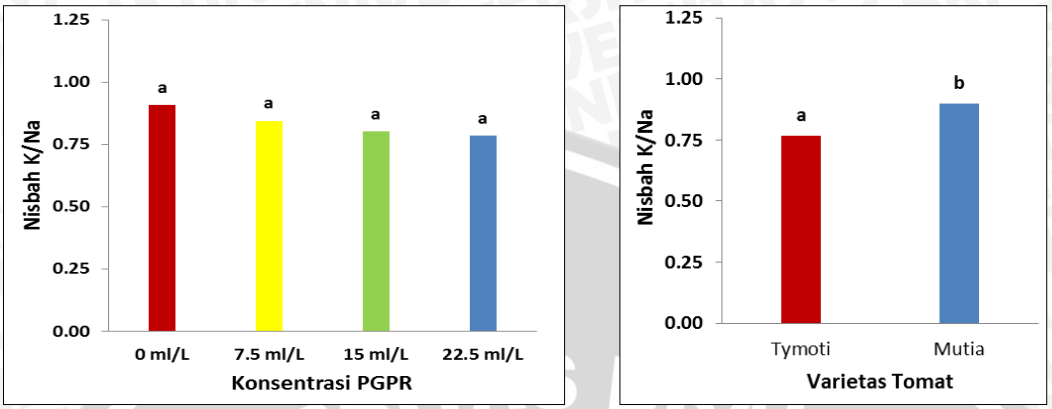
(a) (b)

Gambar 2. Serapan Unsur Hara P (a) Akibat Perbedaan Konsentrasi PGPR (b) Akibat Perbedaan Varietas

Pemberian PGPR dan perbedaan varietas tidak menunjukkan adanya interaksi yang nyata pada parameter serapan unsur hara P. Secara terpisah, perlakuan PGPR tidak berpengaruh nyata terhadap serapan unsur hara P. Gambar 2 (a) memperlihatkan grafik yang menunjukkan bahwa perlakuan PGPR dengan konsentrasi 7,5 ml/L, 15 ml/L, 22,5 ml/L dan perlakuan tanpa pemberian PGPR memberi respon yang sama terhadap serapan unsur hara P. Sedangkan perlakuan varietas berpengaruh nyata pada serapan unsur hara P. Gambar 2 (b) memperlihatkan grafik bahwa serapan unsur hara P pada varietas Mutia (0,23%) berbeda nyata dan lebih besar dari varietas Tymoti (0,20 %).

Pemberian PGPR dan perbedaan varietas tidak menunjukkan adanya interaksi yang nyata pada parameter nisbah K/Na. Secara terpisah, perlakuan PGPR tidak berpengaruh nyata terhadap nisbah K/Na. Gambar 3 (a) memperlihatkan grafik yang menunjukkan bahwa perlakuan PGPR dengan konsentrasi 7,5 ml/L, 15 ml/L, 22,5 ml/L dan perlakuan tanpa pemberian PGPR memberi respon yang sama terhadap nisbah K/Na. Sedangkan perlakuan varietas berpengaruh nyata pada nisbah K/Na. Gambar 3 (b) memperlihatkan grafik bahwa

nisbah K/Na pada varietas Mutia (0,90%) berbeda nyata dan lebih besar dari varietas Tymoti (0,77%).



(a) (b)

Gambar 3. Nisbah K/Na (a) Akibat Perbedaan Konsentrasi PGPR (b) Akibat Perbedaan Varietas

4.2 Pembahasan

4.2.1 Pengaruh PGPR terhadap Pertumbuhan Tomat pada Kondisi Salin

Pertumbuhan tanaman tomat dipengaruhi oleh beberapa faktor yang berasal dari dalam tubuh tanaman antara lain genetik dan hormon maupun faktor yang berasal dari luar yaitu lingkungan. Lingkungan yang tidak sesuai dengan syarat tumbuh tanaman akan mengakibatkan pertumbuhan tanaman terganggu. Gangguan dari lingkungan yang menghambat pertumbuhan tanaman antara lain salinitas (kadar garam) media tanam yang tinggi. Salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman tomat dalam cekaman salinitas adalah penggunaan Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR). Secara umum, perlakuan pemberian PGPR pada fase vegetatif mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman pada kondisi salin dibandingkan perlakuan kontrol (tanpa pemberian). Pemberian PGPR menunjukkan pengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman (Tabel 4), jumlah daun (Tabel 5), luas daun (Tabel 7) serta bobot kering tanaman yang meliputi bobot kering tajuk (Tabel 8), bobot kering akar (Tabel 9) dan bobot kering total tanaman (Tabel 10).

Pemberian PGPR dengan konsentrasi 15 ml/L dan 22,5 ml/L pada tomat menghasilkan tinggi tanaman yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan tanpa pemberian PGPR, baik pada varietas Tymoti maupun varietas Mutia. Pemberian PGPR 15 ml/L dan 22,5 ml/L memberikan respon yang sama terhadap tinggi

tanaman, sehingga pemberian PGPR 15 ml/L dinilai lebih efisien dalam meningkatkan tinggi tanaman tomat pada kondisi salin. Secara umum, PGPR mampu meningkatkan tinggi tanaman tomat pada kondisi salin. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Khan *et al*. (2016) bahwa aplikasi pemberian PGPR *Sphingomonas* sp. LK11 dengan kerapatan 6,9 x 10^9 cfu/ml pada akar tomat dalam kondisi cekaman salinitas mampu meningkatkan tinggi tanaman sebesar 35,3% dan panjang akar 29,1% dibandingkan perlakuan tanpa pemberian PGPR. Pada tanaman lain, pemberian PGPR *Pseudomonas putida* efektif meningkatkan tinggi tanaman gandum 52% dan panjang akar 60% dibandingkan tanpa perlakuan pemberian PGPR (Zahir *et al*., 2009). Selain itu, Egamberdieva *et al*. (2015) melaporkan bahwa pemberian PGPR *P. putida* R4 dan *P. chlororaphis* R5 dengan kerapatan masing-masing 1 x 10^8 cfu/ml pada bibit kapas dalam kondisi salin (100 mM NaCl) mampu meningkatkan tinggi bibit hingga 44-50% dan panjang akar hingga 26-60% dibandingkan perlakuan kontrol.

Jumlah daun yang dihasilkan tanaman tomat umur 4 MST dan 6 MST dengan pemberian PGPR lebih tinggi bila dibandingkan perlakuan tanpa pemberian. Pada umur 4 MST, pemberian PGPR 7,5 ml/L menghasilkan jumlah daun yang sama banyaknya dengan pemberian PGPR 22,5 ml/L, sehingga pemberian PGPR dengan konsentrasi 7,5 ml/L lebih efisien dalam meningkatkan jumlah daun tanaman tomat pada kondisi salin. Pada umur 2 MST, varietas Tymoti menghasilkan jumlah daun yang lebih banyak dibandingkan varietas Mutia. Luas daun yang dihasilkan oleh varietas Tymoti lebih besar dibandingkan varietas Mutia pada umur 5 MST. Luas daun pada umur 5 MST dan 8 MST dengan pemberian PGPR lebih tinggi dibandingkan perlakuan tanpa pemberian PGPR. Pemberian PGPR dengan konsentrasi 22,5 ml/L menghasilkan luas daun yang tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini membuktikan bahwa PGPR mampu meningkatkan pertumbuhan tajuk tanaman tomat pada kondisi salin. Meyer dan Linderman (1986) menyebutkan bahwa pemberian PGPR *P. putida* kerapatan 1 x 10^8 cfu/ml pada tanaman semanggi putih meningkatkan pertumbuhan tajuk tanaman semanggi putih hingga 50% dibandingkan kontrol (tanpa inokulasi) setelah tanaman berumur 12 minggu. Pemberian PGPR dengan konsentrasi 7,5 ml/L, 15 ml/L, dn 22,5 ml/L memberikan respon indeks klorofil

yang sama dengan perlakuan kontrol. Hal ini sesuai dengan Calvo-Polanco *et al.* (2016) yang menyebutkan bahwa pemberian PGPR *Variovorax paradoxus* 5C-2 kerapatan 10^8 cfu/ml pada varietas Boludo, RIL 40 dan RIL 100 memberikan respon yang sama terhadap indeks klorofil pada perlakuan kontrol.

Pemberian PGPR meningkatkan bobot kering yang dihasilkan tanaman tomat, baik bobot kering tajuk, bobot kering akar, maupun bobot kering total dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemberian. Pemberian PGPR dengan konsentrasi 22,5 ml/L menghasilkan bobot kering tanaman yang tertinggi. Hal ini menunjukkan bahwa PGPR mampu meningkatkan bobot kering tanaman tomat pada kondisi salin. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Mayak *et al.* (2004) tentang penginokulasian PGPR *Achromobacter piechaudii* ARV8 pada tomat dan cabai dalam kondisi salin yang mampu meningkatkan bobot basah dan bobot kering dibandingkan perlakuan tanpa inokulasi. Pada tanaman lain, Kohler *et al.* (2009) melaporkan bahwa pemberian inokulasi PGPR *P. mendocina* dengan kerapatan 10^9 cfu/ml pada tanaman selada dalam kondisi salin mampu meningkatkan bobot kering hingga 30% dibandingkan tanpa inokulasi. Yue *et al.* (2007) juga melaporkan bahwa inokulasi PGPR *Klebsiella oxytoca* pada tanaman kapas (*Gossypium hirsutum*) mampu meningkatkan bobot kering hingga 26,9% dibandingkan perlakuan tanpa PGPR.

Peningkatan pertumbuhan tanaman pada kondisi salin diduga disebabkan karena bakteri yang digunakan dalam PGPR mampu memproduksi hormon IAA (indol-3 asam asetat) yang memacu pertumbuhan tanaman. PGPR yang digunakan dalam penelitian ini terdapat bakteri *Pseudomonas* sp., *Azospirillum* sp., dan *Bacillus* sp yang mampu menghasilkan hormon IAA. Hal ini sesuai dengan pernyataan Widyati (2016) bahwa spesies PGPR pensintesis auksin meliputi *Pseudomonas* sp., *Bacillus* sp., *Enterobacter* sp., *Klebsiella* sp., *Azospirillum* sp., dan *Serratia* sp. IAA merupakan bentuk aktif dari hormon auksin yang dijumpai pada tanaman dan berperan meningkatkan kualitas dan hasil panen. Fungsi hormon IAA bagi tanaman antara lain meningkatkan perkembangan sel, meningkatkan aktivitas enzim, merangsang pembentukan akar baru, memacu pertumbuhan, dan merangsang pembungaan (Egamberdieva, 2007).

4.2.2 Pengaruh PGPR terhadap Hasil Tomat pada Kondisi Salin

Pemberian PGPR pada berbagai konsentrasi memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap jumlah buah dan bobot buah per tanaman. Pemberian PGPR 22,5 ml/L menghasilkan rata-rata jumlah buah yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemberian PGPR. Pemberian PGPR 15 ml/L dan 22,5 ml/L menghasilkan rata-rata bobot buah per tanaman yang lebih tinggi dibandingkan tanpa pemberian PGPR. Pemberian PGPR 15 ml/L dan 22,5 ml/L menghasilkan rata-rata bobot buah per tanaman yang sama sehingga pemberian PGPR 15 ml/L dinilai lebih efisien dalam meningkatka bobot buah per tanaman tomat dalam kondisi salin.

Secara umum, hal ini menunjukkan bahwa PGPR mampu meningkatkan hasil tanaman tomat pada kondisi salin, sesuai dengan penelitian Song *et al*. (2015) bahwa pemberian PGPR *Bacillus subtilis* dan *Bacillus mucilaginosus* dengan kerapatan masing-masing 10^9 cfu/ml yang dikombinasikan dengan vermikompos menghasilkan produksi tomat yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan vermikompos tanpa PGPR. Pada tanaman basil (*Ocimum basillicum*), pemberian PGPR *Dietzia natronolimnaea* STR1 dengan kerapatan 10^8 cfu/ml yang dikombinasikan dengan cendawan *Glomus intraradices* dan vermikompos meningkatkan hasil panen berupa bobot segar hingga 48% dibandingkan perlakuan kontrol (tanpa PGPR), perlakuan tanpa PGPR pada tanaman basil menghasilkan minyak esensial yang paling rendah yaitu 0,35% sedangkan perlakuan PGPR menghasilkan minyak esensial tertinggi yaitu 0,46% (Bharti *et al*., 2016). Nia *et al*. (2012) melaporkan bahwa pemberian PGPR *Azospirillum* sp. (diisolasi dari tanah salin) dengan kerapatan 10^7 cfu/ml pada fase perkecambahan tanaman gandum mampu meningkatkan bobot 1000 biji 37,04% dan indeks panen 33,33% pada kondisi salin (EC 8 dS/m).

Menurut Djukri (2009), kendala utama pertumbuhan tanaman pada kondisi salinitas tinggi adalah defisit air akibat potensial air dari media tumbuh yang lebih negatif dibandingkan potensial air dari jaringan tanaman, sehingga air dalam larutan tanah sulit diserap oleh tanaman. Energi hasil fotosintesis yang digunakan untuk mensekresikan gula dan asam amino cukup besar sehingga energi untuk pertumbuhan tanaman berkurang dan produksi akan menurun. Tanaman tomat

yang diberi aplikasi PGPR mengalami pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan perlakuan kontrol sehingga menghasilkan bobot buah per tanaman yang lebih tinggi. Hal ini dikarenakan PGPR menghasilkan IAA yang dapat meningkatkan kualitas dan hasil panen. Menurut Egamberdieva (2009), penelitian penggunaan fitohormon dari PGPR telah dilakukan menggunakan auksin, giberelin, sitokinin dapat memberikan keuntungan dalam menurunkan dampak dari cekaman kadar garam sehingga memperbaiki pertumbuhan serta meningkatkan kualitas hasil.

Varietas Tymoti dan varietas Mutia memiliki respon yang berbeda terhadap parameter hasil. Perlakuan varietas mempengaruhi awal muncul bunga, varietas Tymoti memiliki rata-rata umur awal berbunga yang lebih cepat (33,53 HST) dibandingkan varietas Mutia (39,97 HST). Varietas Tymoti memiliki presentase buah jadi yang lebih tinggi (95,34%) dibandingkan dengan varietas Mutia (78,76%). Jika dilihat dari parameter bobot per buah, varietas Mutia memiliki bobot buah yang lebih besar (15,87 gram) dibandingkan varietas Tymoti (14,29 gram). Namun, jika dilihat dari parameter jumlah buah, Varietas Tymoti memiliki jumlah buah yang lebih banyak (8,33 buah) dibandingkan varietas Mutia (6,08 buah) sehingga varietas Tymoti memiliki rata-rata bobot buah per tanaman yang lebih tinggi (119,16 gram) dibandingkan dengan varietas Mutia (97,95 gram).

4.2.3 Pengaruh PGPR terhadap Kadar Prolin, Serapan Hara N, serapan hara P, dan nisbah K/Na pada Kondisi Salin

Perlakuan konsentrasi PGPR dan varietas menunjukkan adanya interaksi yang sangat nyata pada kadar prolin. Peningkatan konsentrasi PGPR berbanding terbalik dengan kadar prolin yang dihasilkan, baik pada varietas Tymoti maupun varietas Mutia, artinya semakin banyak konsentrasi PGPR yang disiram pada tanaman tomat akan semakin mengurangi kadar prolin yang dihasilkan, begitu juga sebaliknya, semakin sedikit konsentrasi PGPR yang disiramkan pada tanaman tomat akan menambah kadar prolin. Mathius *et al.*, (2004) menyatakan prolin merupakan senyawa osmotikum yang berperan dalam peningkatan daya tahan terhadap cekaman air dari lingkungannya sehingga banyak diakumulasikan pada kondisi ketersediaan air rendah. Salah satu kendala yang dialami oleh tanaman tomat pada kondisi kadar garam tinggi adalah defisit air akibat potensial air dari media

tumbuh yang lebih negatif dibandingkan potensial air dari jaringan tanaman, sehingga tanaman mengalami tekanan hiperosmotik yang ditandai dengan berkurangnya tekanan turgor dan hilangnya air dari jaringan (Djukri, 2009).

Pemberian PGPR dengan konsentrasi tertinggi (22,5 ml/L) menghasilkan kadar prolin terendah yaitu 82,25 µg/g pada varietas Tymoti dan 85,71 µg/g pada varietas Mutia, sedangkan perlakuan tanpa pemberian PGPR menghasilkan kadar prolin tertinggi yaitu 131,53 µg/g pada varietas Mutia dan 120,40 µg/g pada varietas Tymoti. Tanaman yang tidak disiram dengan PGPR akan mengalami defisit air yang lebih tinggi sehingga mensintesis banyak prolin untuk menurunkan potensial air dalam jaringan tanaman agar dapat memungkinkan pengambilan air dari lingkungan. Sedangkan tanaman yang diberi PGPR diduga mampu mengatasi masalah cekaman air dengan meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan, terutama bagian akar untuk meningkatkan serapan air. Hasil penelitian (Abbas dan Okon, 1993) menunjukkan bahwa IAA (asam indol asetat) yang dihasilkan PGPR seperti *Azospirillum brasilense* dan *Azotobacter paspali* pada kondisi lingkungan normal meningkatkan jumlah bulu akar dan akar lateral sehingga meningkatkan penyerapan air dari tanah.

Cekaman salinitas menyebabkan terjadinya peningkatan serapan Na^+ sehingga menurunkan serapan K^+ dan Ca^{2+}. Kohler *et al.* (2009) melaporkan bahwa pemberian *P. mendocina* + *G. mosseae* dengan dosis 10^9 cfu per tanaman pada selada dalam kondisi salin (4 gr NaCl per kg tanah) mampu meningkatkan serapan hara N 20,33%, serapan hara P 27,17%, dan serapan hara K 27,11%. Hasil penelitian Zahir *et al.* (2009) juga menunjukkan bahwa pemberian PGPR jenis *Serratia proteamaculans*, *P. putida*, dan *P. aeruginosa* mampu meningkatkan nisbah K/Na pada tanaman gandum dalam cekaman salinitas hingga 22-40%. Pada penelitian ini, perlakuan PGPR dengan konsentrasi 7,5 ml/L, 15 ml/L, dan 22,5 ml/L memberi respon serapan unsur hara N, P, dan nisbah K/Na yang sama dengan perlakuan tanpa pemberian PGPR. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian PGPR dengan ketiga konsentrasi tersebut belum mampu meningkatkan serapan hara pada kondisi salin. Hal tersebut dimungkinkan bahan organik yang ada pada media tanam rendah sehingga bakteri pada PGPR kurang mendapat pasokan sumber energi untuk proses penyerapan hara. Menurut

Widawati *et al.* (2015), faktor yang mempengaruhi ketersediaan unsur P dan N antara lain tingkat dekomposisi bahan organik serta aktivitas bakteri dalam tanah. Bahan organik merupakan bahan makanan untuk bakteri-bakteri tanah, bakteri ini mampu mengurai dan mengubah unsur hara yang terikat dalam senyawa organik sukar larut menjadi senyawa organik yang mudah di serap bagi tanaman (Lingga, 2004). Berdasarkan hasil uji tanah awal sebelum tanam dapat dilihat bahwa bahan organik yang terdapat pada media tanam sebesar 1,95% (Lampiran 6). Menurut Puslittanak (2005), bahan organik dengan presentase 1-2% tergolong kategori rendah. Pada perlakuan varietas, serapan unsur hara P pada varietas Mutia (0,23%) lebih besar dari varietas Tymoti (0,20 %), begitu pula nisbah K/Na pada varietas Mutia (1,44%) lebih besar dari varietas Tymoti (1,14%). Selain itu, jumlah unsur hara yang ada pada tanah berkemungkinan besar mempengaruhi serapan unsur hara oleh tanaman. Berdasarkan hasil analisa tanah akhir (Lampiran 6) menunjukkan bahwa pH tanah dan jumlah unsur hara N, P, K, dan Na yang ada dalam tanah pada masing-masing perlakuan tidak berbeda sehingga mengakibatkan tidak terjadi perbedaan unsur hara yang diserap oleh tanaman. Hal ini sesuai dengan Fajarditta (2012) yang menyebutkan bahwa semakin tinggi jumlah unsur hara N, P, K dalam tanah, maka kemungkinan unsur hara N, P, dan K yang di serap oleh tanaman juga lebih tinggi. Sutanto (2002) menyatakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi serapan unsur hara adalah respirasi, pemadatan tanah, konsentrasi unsur hara, kerapatan dan penyebaran akar, pH tanah dan daya serap tanaman.