

tanaman. Peningkatan luas daun berhubungan erat dengan peningkatan tinggi tanaman dan bobot bahan kering

4.3.2. Laju Tumbuh Tanaman Rata-rata (\overline{LTT}) Sepuluh harian

\overline{LTT} sepuluh harian merupakan rata-rata laju pertambahan bobot kering tanaman per satuan luas lahan per satuan waktu ($\text{g m}^2 \text{ hari}^{-1}$) dalam periode sepuluh harian (Djajasukanta, 1987). Secara umum perkembangan \overline{LTT} sepuluh harian selama lima periode 10-harian pertumbuhan tanaman rami yang diberi *raw mix* semen bervariasi dosis pada setiap konsentrasi masukan M-Bio dan tanpa masukan M-Bio menunjukkan peningkatan dan penurunan yang relatif sama, yaitu kuadratik, untuk setiap dosis masukan *raw mix* semen pada setiap konsentrasi masukan M-Bio, rendah pada awal pertumbuhan, kemudian meningkat dengan cepat dan mencapai titik puncak 30 sampai 40 hari setelah tanam/panen, baik pada panen pertama, kedua maupun panen ketiga (Gambar 12, 13, 14, 15, dan 16).

Perkembangan \overline{LTT} tanaman rami, dilihat dari matriks perbandingan kurva, dengan masukan *raw mix* semen bervariasi dosis tanpa masukan M-Bio umumnya tidak berbeda pada panen pertama, kedua, dan ketiga, sedangkan nilai-nilai \overline{LTT} untuk berbagai dosis masukan *raw mix* semen pada masukan 0.75 ml L^{-1} air dan 1.5 ml L^{-1} air M-Bio perbedaannya hanya ditunjukkan pada panen ketiga. Tanpa masukan *raw mix* semen tampak perbedaan dalam \overline{LTT} dibandingkan dengan masukan *raw mix* semen semua dosis. Nilai \overline{LTT} untuk berbagai dosis masukan *raw mix* semen pada masukan M-Bio 3 ml L^{-1} (Gambar 16) lebih tinggi

dibandingkan dengan nilai-nilai LTT pada masukan 0.75 ml L^{-1} , 1.5 ml L^{-1} , dan 2.25 ml L^{-1} air (Gambar 13, 14, dan 15) dan perbedaan terjadi antara masukan *raw mix* semen 7 ton ha^{-1} , 10.5 ton ha^{-1} , dan 14 ton ha^{-1} dibandingkan dengan tanpa masukan *raw mix* semen; begitu pula antara yang dengan masukan *raw mix* semen 3.5 ton ha^{-1} dengan 7 ton ha^{-1} , 10.5 ton ha^{-1} , dan 14 ton ha^{-1} .

Peningkatan yang lebih cepat dengan masukan *raw mix* semen 7 ton ha^{-1} , 10.5 ton ha^{-1} , dan 14 ton ha^{-1} terjadi karena di samping mengandung Ca dan Mg, *raw mix* semen juga mengandung ion Fe dan Al. Pada tanah gambut kedua unsur tersebut tidak berbahaya, bahkan akan menetralkan asam-asam organik penyebab kemasaman tanah gambut dengan membentuk kompleks organo-kation. Rachim (1995) melaporkan bahwa asam-asam organik yang berasal dari degradasi bahan organik pada tanah gambut berpotensi meningkatkan kemasaman tanah. Penambahan Al, Fe, dan Cu (ion-ion logam) cenderung menurunkan jumlah total asam-asam organik yang bersifat beracun karena terbentuknya kompleks organo-kation sehingga pH akan meningkat dan unsur-unsur hara yang dibutuhkan tanaman lebih tersedia dan pada gilirannya fotosintesis akan meningkat dan akan meningkatkan nilai $\overline{\text{LTT}}$ tanaman. Di samping itu, dengan naiknya pH tanah gambut, aktivitas organisme yang berasal dari M-Bio dan mikroorganisme alami tanah akan meningkat. Dengan demikian, proses dekomposisi bahan organik yang berasal dari tanah gambut dapat berlangsung dengan baik sehingga perakaran tanaman rami berkembang maksimal dan mampu mengabsorpsi unsur hara, terutama N, P, K, Ca, dan Mg, baik yang berasal dari *raw mix* semen maupun dari M-Bio. Oleh sebab itu, proses fotosintesis, respirasi, dan sintesis

protein yang ditunjang dengan translokasi fotosintat yang baik dapat berjalan lancar. Dengan demikian, pertumbuhan tanaman akan berlangsung dengan baik.

Braugham (1956, dikutip Gardner *et al.*, 1991) menunjukkan bahwa LTT meningkat sejalan dengan peningkatan ILD sampai angka lima. Pada pertumbuhan akhir terjadi penurunan bobot kering karena tanaman rami mulai memasuki fase generatif sehingga sebagian fotosintat yang dihasilkan digunakan untuk pembentukan bunga. Hal itu berarti bahwa partisi fotosintat ke bagian generatif relatif lebih besar dibandingkan dengan untuk pembentukan daun dan batang. Di samping itu, indeks luas daun makin meningkat sehingga makin banyak daun yang terlindungi dan dengan demikian, pada akhir pertumbuhan LTT lebih cepat menurun. Menurut Wareing dan Cooper (1971), LTT maksimum diperoleh pada saat daun berkembang penuh sehingga dapat mengkonversi radiasi matahari dan hara secara maksimal untuk menghasilkan bahan kering yang potensial.

4.3.3. Laju Asimilasi Bersih Rata-rata (\overline{LAB}) Sepuluh harian

Kemampuan tanaman menghasilkan bahan kering dapat dipelajari melalui Laju Asimilasi Bersih (LAB) (Britz dan Sager, 1990). Menurut Tesar (1984), LAB merupakan ukuran efisiensi daun menghasilkan bahan kering dan secara langsung dipengaruhi oleh kemampuan daun dalam menyerap radiasi matahari dan hara .

\overline{LAB} sepuluh harian didefinisikan sebagai rata-rata peningkatan bobot kering tanaman per satuan luas daun per satuan waktu dalam periode sepuluh harian (Gardner *et al.*, 1991). \overline{LAB} merupakan ukuran rata-rata efisiensi

fotosintesis daun dalam suatu komunitas tanaman untuk menghasilkan bahan kering. Pola perkembangan \overline{LAB} sepuluh harian selama lima periode 10-harian periode tumbuh tanaman rami dengan masukan *raw mix* semen bervariasi dosis pada setiap taraf konsentrasi M-Bio berupa kurva kuadratik. Perkembangan \overline{LAB} semakin menurun dengan bertambahnya umur, namun kurva-kurva tersebut tidak selalu sejajar atau berimpit, terutama jika disertai dengan masukan M-Bio (Gambar 17, 18, 19, 20, dan 21). Hal itu disebabkan oleh kecepatan pertambahan luas daun yang lebih tinggi dibandingkan dengan kecepatan pertambahan bobot kering. Meningkatnya luas daun yang seiring dengan bertambahnya umur tanaman tidak meningkatkan fotosintesis. Hal itu diduga terjadi karena daun-daun tidak efisien dalam melakukan fotosintesis karena daun saling menaungi. Ternaunginya daun pada bagian bawah menyebabkan produk total fotosintat lebih sedikit dibandingkan dengan luas daun.

\overline{LAB} paling tinggi nilainya pada saat tanaman masih kecil dan sebagian besar daunnya terkena sinar matahari langsung. Dengan tumbuhnya tanaman dan dengan meningkatnya ILD, makin banyak daun yang terlindungi menyebabkan penurunan \overline{LAB} sepanjang masa pertumbuhan selanjutnya. Stoskopf (1981) menginformasikan bahwa penuaan daun menyebabkan rendahnya \overline{LAB} karena berkurangnya laju fotosintesis, sedangkan respirasi tetap berlangsung.

Pola \overline{LAB} tanpa masukan M-Bio panen pertama menunjukkan hanya masukan *raw mix* semen 10.5 ton ha⁻¹ dan 14 ton ha⁻¹ yang berbeda dengan masukan *raw mix* semen 3.5 ton ha⁻¹; pada panen kedua tidak terdapat perbedaan, sedangkan pada panen ketiga terjadi perbedaan antara tanpa masukan

raw mix semen dan masukan 7 ton ha⁻¹ dengan masukan *raw mix* semen 10.5, atau 4 ton ha⁻¹. Masukan M-Bio dengan konsentrasi yang berbeda pada berbagai dosis *raw mix* semen secara umum menghasilkan kurva regresi LAB yang berbeda pada setiap panen tanaman rami.

4.3.4 Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman rami panen pertama ditentukan oleh masukan *raw mix* semen bervariasi dosis dan M-Bio bervariasi konsentrasi, tetapi efeknya tidak bergantung satu sama lain (Lampiran 15).

Tabel 16. Tinggi tanaman rami panen pertama pada lahan gambut di Anai-Lubuk Alung akibat masukan *raw mix* semen bervariasi dosis dan M-Bio bervariasi konsentrasi

Dosis <i>raw mix</i> semen (ton ha ⁻¹)	Konsentrasi M-Bio (ml L ⁻¹ air)				
	0	0.75	1.5	2.25	3
	<i>cm</i>				
0	39.44 a A	42.13 a AB	44.06 a B	53.10 a C	55.92 a C
3.5	40.18 ab A	48.05 b B	43.37 a A	62.11 b C	62.51 b C
7	44.54 b A	53.03 c B	55.76 bc B	69.63 c C	71.06 c C
10.5	43.09 ab A	54.53 c B	60.18 c C	69.36 c D	66.35 bc D
14	41.86 ab A	54.65 c B	52.38 b B	66.95 c C	69.91 c C

Keterangan : Berdasarkan analisis ragam, hanya efek R dan M masing-masing teruji bermakna. Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama (huruf kecil arah vertikal dan huruf besar arah horizontal) tidak berbeda menurut uji BNT $\alpha = 0.05$

Dengan masukan *raw mix* semen mulai 3.5 ton ha⁻¹ sampai 14 ton ha⁻¹ dibandingkan dengan tanpa masukan *raw mix* semen, tanaman rami lebih tinggi secara proporsional pada masukan M-Bio semua konsentrasi atau tanpa M-Bio.

Dengan masukan *raw mix* semen 7, 10.5, atau 14 ton ha⁻¹ tinggi tanaman rami panen pertama tertinggi jika diberi masukan M-Bio dengan konsentrasi 3 ml L⁻¹ air (Tabel 16).

Efek masukan *raw mix* semen bervariasi dosis dan M-Bio bervariasi konsentrasi saling bergantung satu sama lain terhadap tinggi tanaman rami panen kedua (Lampiran 15). Dengan masukan *raw mix* semen mulai 3.5 ton ha⁻¹ sampai 14 ton ha⁻¹ dibandingkan dengan tanpa masukan *raw mix* semen, masukan M-Bio mulai 0.75 ml L⁻¹ sampai 3 ml L⁻¹ air menyebabkan tinggi tanaman panen kedua lebih tinggi, sedangkan tanpa masukan M-Bio tinggi tanaman panen kedua itu tidak berbeda (Tabel 17). Tinggi tanaman rami panen kedua tertinggi dicapai dengan masukan *raw mix* semen 7 ton ha⁻¹ atau 10.5 ton ha⁻¹ bersama M-Bio 2.25 ml L⁻¹ air.

Tabel 17. Tinggi tanaman rami panen kedua pada lahan gambut Anai-Lubuk Alung akibat masukan *raw mix* semen bervariasi dosis dan M-Bio bervariasi konsentrasi

Dosis <i>raw mix</i> semen (ton ha ⁻¹)	Konsentrasi M-Bio (ml L ⁻¹ air)				
	0	0.75	1.5	2.25	3
	————— <i>cm</i> —————				
0	51.36 a A	50.89 a A	51.42 a A	52.65 a A	51.31 a A
3.5	52.43 a A	62.11 ab AB	58.59 ab AB	65.94 b B	67.60 b B
7	52.35 a A	61.37 ab A	75.14 c B	85.83 c B	82.39 c B
10.5	53.24 a A	64.74 b AB	69.69 bc B	87.32 c B	75.78 bc B
14	52.03 a A	60.97 ab AB	63.63 bc AB	75.02 bc B	67.37 b B

Keterangan : Berdasarkan analisis ragam, efek interaksi R x M teruji bermakna. Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama (huruf kecil arah vertikal dan huruf besar arah horizontal) tidak berbeda menurut uji BNT $\alpha = 0.05$

Tinggi tanaman rami panen ketiga akibat masukan *raw mix* semen juga bergantung pada M-Bio (Lampiran 15). Dengan masukan *raw mix* semen mulai 3.5 ton ha⁻¹ sampai 14 ton ha⁻¹ dibandingkan dengan tanpa masukan *raw mix* semen, masukan M-Bio mulai 0.75 ml L⁻¹ sampai 3 ml L⁻¹ air menyebabkan tinggi tanaman panen ketiga juga lebih tinggi, sedangkan tanpa masukan M-Bio tinggi tanaman panen ketiga itu tidak berbeda. Dengan masukan M-Bio 2.25 ml L⁻¹ tanaman rami panen ketiga tertinggi jika bersama *raw mix* semen dosis 14 ton ha⁻¹ (Tabel 18).

Tabel 18. Tinggi tanaman rami panen ketiga pada lahan gambut Anai-Lubuk Alung akibat masukan *raw mix* semen bervariasi dosis dan M-Bio bervariasi konsentrasi

Dosis <i>raw mix</i> semen (ton ha ⁻¹)	Konsentrasi M-Bio (ml L ⁻¹ air)				
	0	0.75	1.5	2.25	3
	————— <i>cm</i> —————				
0	53.08 a A	53.69 a A	52.47 a A	54.48 a A	51.77 a A
3.5	53.43 a A	65.91 b B	67.07 b B	76.83 b B	73.42 b B
7	52.95 a A	69.83 b B	80.68 c BC	75.80 b B	91.03 c C
10.5	52.35 a A	67.83 b B	68.06 b B	71.72 b B	83.59 bc C
14	52.40 a A	67.46 b B	86.11 c CD	95.18 c D	82.38 bc C

Keterangan : Berdasarkan analisis ragam, efek interaksi R x M teruji bermakna. Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama (huruf kecil arah vertikal dan huruf besar arah horizontal) tidak berbeda menurut uji BNT $\alpha = 0.05$

Tinggi tanaman rami menjadi lebih tinggi dari panen pertama sampai ke panen ketiga. Dari 66.25 sampai 71.06 cm sebagai kisaran angka tertinggi pada panen pertama, menjadi lebih tinggi pada panen kedua dengan kisaran angka

tertinggi 85.83 sampai 87.32 cm, sedangkan pada panen ketiga menjadi lebih tinggi lagi dengan angka tertinggi 95.18 cm . Pemberian *raw mix* semen (yang mengandung Ca) dan M-Bio (mengandung mikroba yang mengeluarkan hormon) terbukti dapat meningkatkan tinggi tanaman rami. Hal ini ada hubungannya dengan kandungan Ca tanaman yang berasal dari *raw mix* semen yang berpengaruh terhadap kerja hormon auksin dan sitokinin (Hepler dan Wayne, 1985).

Menurut Cleland (1995), salah satu efek auksin adalah memacu perpanjangan sel secara cepat dengan cara pengenduran dinding sel sehingga dinding sel menjadi plastis atau mudah melar. Elastisitas dari dinding sel itu akan mengakibatkan perpanjangan dari tanaman. Sementara sitokinin berperan memacu pembelahan sel (mitosis). Kerja sitokinin dapat distimulasi oleh Ca (yang berasal dari *raw mix* semen), karena Ca berperan dalam pembentukan plasma sel, bila Ca terlalu rendah mitosis (pembelahan sel) akan terhambat. Selain itu, perbandingan sitokinin dan auksin dapat mempengaruhi perkembangan sel tanaman, dengan perbandingan yang tepat maka sel akan berdiferensiasi menjadi batang dan daun, kuncup, dan akar. Bila sitokinin lebih banyak dibanding auksin maka tajuk akan berkembang dan akan terbentuk kuncup, batang, dan daun. Sebaliknya, bila sitokinin lebih rendah dibanding auksin maka pembentukan akar lebih dipacu dan perkembangan tanaman terhambat.

Dempsey (1963) menyebutkan bahwa bahan organik tanah memegang peran penting dalam pertumbuhan rami karena perakaran tanaman rami dimorfi atau berakar dua jenis , yaitu akar reproduktif (rizom) dan akar umbi. Rizom adalah

alat reproduktif dan dari rizom itu tunas akan tumbuh. Umbi adalah organ tanaman tempat menimbun cadangan makanan. Sistem perakaran yang demikian memerlukan kondisi tanah yang subur dengan kandungan bahan organik yang tinggi dan struktur tanah gembur. Bahan organik pada tanah gambut dapat membantu mencapai kondisi tanah yang demikian jika dikelola dengan baik, terutama pengendalian asam-asam organik penyebab kemasaman tanah gambut dengan menggunakan *raw mix* semen sehingga terjadi ikatan organo-kation antara ion logam *raw mix* semen dengan asam-asam organik pada tanah gambut. Sesuai dengan pendapat Supriyo dan Dirgahayuningsih (1997), tanah gambut mempunyai kemampuan mengikat logam valensi ganda seperti Fe^{+3} dan Al^{+3} (yang berasal dari *raw mix* semen) untuk membentuk kompleks organo- kation.

Pada gilirannya pertumbuhan tanaman akan lebih baik dan perakaran akan berkembang dengan sempurna. Jika tanaman mampu mengembangkan sistem perakaran dengan sistem penyimpanan cadangan makanan (umbi) dengan baik, pertumbuhan batang yang vertikal akan lebih tinggi, bersinergi dengan perkembangan sel penyokong pada batang yang banyak dibantu dengan tersedianya unsur hara yang proporsional. Dengan demikian, tanaman akan semakin cepat tumbuh ke arah memanjang (tinggi).

Tinggi tanaman yang lebih tinggi dicapai pada tanaman rami panen kedua dan ketiga. Hal itu berarti tinggi tanaman tertinggi 95.18 cm yang dicapai tanaman pada lahan gambut dengan tipe agroklimat A menurut klasifikasi Oldeman, lebih rendah daripada karakteristik tinggi tanaman yang menurut Setyo-Budi *et al.* (1992), yaitu 192,0 cm. Menurut Sastrosupadi *et al.* (1992),

tinggi tanaman rami panen ketiga yang ditanam di tanah gambut Bengkulu berkisar sekitar 102-157 cm yang kemungkinan tinggi tanaman itu berkurang pada panen berikutnya.

4.3.5 Diameter Batang

Diameter batang tanaman rami panen pertama, kedua, dan ketiga akibat masukan *raw mix* semen bervariasi dosis bergantung pada M-Bio bervariasi konsentrasi (Lampiran 15).

Tabel 19. Diameter batang tanaman rami panen pertama pada lahan gambut Anai-Lubuk Alung akibat masukan *raw mix* semen bervariasi dosis dan M-Bio bervariasi konsentrasi

Dosis <i>raw mix</i> semen (ton ha ⁻¹)	Konsentrasi M-Bio (ml L ⁻¹ air)				
	0	0.75	1.5	2.25	3
	<i>mm</i>				
0	4.58 a A	4.64 a A	5.03 a AB	4.88 a A	5.58 a B
3.5	4.55 a A	4.90 a A	5.73 b B	6.10 b B	5.88 a B
7	5.12 a A	6.18 c B	7.36 d C	7.49 c C	7.68 c C
10.5	4.74 a A	5.87 b B	6.51 c C	6.37 b BC	7.47 c D
14	4.63 a A	5.08 a AB	5.49 ab B	6.41 b C	6.71 b C

Keterangan : Berdasarkan analisis ragam, efek interaksi R x M teruji bermakna. Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama (huruf kecil arah vertikal dan huruf besar arah horizontal) tidak berbeda menurut uji BNT $\alpha = 0.05$

Dengan masukan *raw mix* semen mulai 3.5 ton ha⁻¹ sampai 14 ton ha⁻¹ dibandingkan dengan tanpa masukan *raw mix* semen, masukan M-Bio mulai 0.75 ml L⁻¹ air sampai 3 ml L⁻¹ air menyebabkan diameter batang tanaman rami, baik panen pertama, kedua, maupun ketiga lebih besar, sedangkan tanpa masukan M-

Bio diameter batang tanaman rami ketiga panen itu tidak berbeda (Tabel 19, 20, dan 21). Dengan masukan *raw mix* semen 7 atau 10.5 ton ha⁻¹ diameter batang tanaman rami panen kedua tertinggi jika diberi masukan M-Bio 3 ml L⁻¹ air (Tabel 20).

Tabel 20. Diameter batang tanaman rami panen kedua pada lahan gambut Anai-Lubuk Alung akibat masukan *raw mix* semen bervariasi dosis dan M-Bio bervariasi konsentrasi

Dosis <i>raw mix</i> semen (ton ha ⁻¹)	Konsentrasi M-Bio (ml L ⁻¹ air)				
	0	0.75	1.5	2.25	3
	<i>mm</i>				
0	4.93 a A	5.26 a A	5.36 a A	5.36 a A	5.27 a A
3.5	5.17 a A	5.23 a A	6.68 b B	6.33 b B	6.20 b B
7	5.32 a A	7.01 b B	8.29 c C	8.48 d C	9.30 c D
10.5	5.22 a A	6.75 b B	8.20 c CD	7.69 c C	8.65 d D
14	5.28 a A	5.48 a A	5.92 a A	7.12 c B	7.74 c B

Keterangan : Berdasarkan analisis ragam, efek interaksi R x M teruji bermakna. Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama (huruf kecil arah vertikal dan huruf besar arah horizontal) tidak berbeda menurut uji BNT $\alpha = 0.05$

Dari Tabel 19, 20, dan 21 tampak diameter batang rami terbesar berkisar antara 7.47 mm sampai 9.48 mm yang berarti di bawah karakteristik diameter batang ideal sebagaimana dinyatakan oleh Setyo-Budi *et al.* (1992), yaitu diameter batang Klon Pujon 10 yang dapat mencapai 12 mm, dan karakteristik umum yang baik Klon Pujon 10 yang diantaranya diameter batang > 10 mm.

Tabel 21. Dimeter batang tanaman rami panen ketiga pada lahan gambut Anai-Lubuk Alung akibat masukan *raw mix* semen bervariasi dosis dan M-Bio bervariasi konsentrasi

Dosis <i>raw mix</i> semen (ton ha ⁻¹)	Konsentrasi M-Bio (ml L ⁻¹ air)				
	0	0.75	1.5	2.25	3
	<i>mm</i>				
0	4.85 a A	5.07 a A	5.14 a A	5.43 a A	5.25 a A
3.5	4.92 a A	6.52 ab B	7.40 bc BC	6.93 b BC	7.70 b C
7	4.78 a A	7.30 b B	8.25 c C	8.93 c C	9.48 c C
10.5	5.08 a A	7.46 b B	8.35 c BC	8.33 c BC	8.79 c C
14	5.18 a A	6.99 ab B	7.23 b B	7.28 b B	8.25 bc C

Keterangan : Berdasarkan analisis ragam, efek interaksi R x M teruji bermakna. Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama (huruf kecil arah vertikal dan huruf besar arah horizontal) tidak berbeda menurut uji BNT $\alpha = 0.05$

Diameter batang tanaman rami menjadi lebih besar dari panen pertama sampai panen kedua. Dari 7.47 sampai 7.68 mm kisaran angka tertinggi pada panen pertama menjadi lebih besar pada panen kedua dengan angka tertinggi 9.30 mm dan pada panen ketiga menjadi lebih tinggi lagi dengan kisaran angka tertinggi 8.25 sampai 9.48 mm . Perkembangan batang ke arah lateral pada tanaman panen pertama, kedua, dan ketiga tampak dipengaruhi oleh masukan *raw mix* semen dan M-Bio. Pertumbuhan lateral diduga dipengaruhi oleh auksin. Menurut Hagen (1995), auksin selain mempengaruhi perpanjangan sel, juga terhadap *cell division* (pembelahan sel kesamping) dan sel diferensiasi.

Tanaman rami panen kedua dan ketiga tumbuh masing-masing dari pangkal batang tanaman panen pertama dan panen kedua yang cukup responsif terhadap

pemangkasan (panen) sehingga tanaman ketiga juga menunjukkan sifat responsifnya terhadap masukan *raw mix* semen dan M-Bio.

Fahn (1992) menyebutkan bahwa pertumbuhan kuncup terminal diawali dengan aktivitas pembelahan sel meristematik (*apical meristem*) yang ada di bawah primordia daun yang paling kecil dan selanjutnya perkembangan ke arah lateral. Menurut Wilson dan Loomis (1962), sel tanaman muda yang sedang tumbuh dan aktif membelah mengandung inti sel yang besar, sitoplasma yang terisi penuh, vakuola kecil yang banyak, dan dinding sel yang tipis. Untuk berlangsungnya pertumbuhan tersebut, dibutuhkan hara yang cukup, sedangkan kesuburan tanah gambut sangat rendah sekali seperti tampak pada Lampiran 12. Dengan demikian, tanaman mengabsorpsi hara tanah hasil perbaikan dengan optimal yang ditunjukkan dengan bermaknanya masukan *raw mix* semen dan M-Bio.

Masukan *raw mix* semen dan M-Bio secara bermakna memang meningkatkan diameter batang rami, tetapi peningkatannya belum mencapai angka diameter karakteristik tanaman rami. Perbaikan media pertumbuhan untuk tanaman rami di lahan gambut belum mampu meningkatkan diameter batang rami sampai titik tertinggi karena tanaman tidak cukup kuat meningkatkan reaksi fotosintesisnya meskipun suplai hara ditingkatkan. Perkembangan diameter batang dipengaruhi oleh fotosintesis dan akumulasi fotosintat untuk pertumbuhan batang, baik ke arah longitudinal maupun ke arah radial.

Esau (1964) menyebutkan bahwa batang dikotil herba tidak setegar dan sekuat batang dikotil tumbuhan berkayu karena tidak mengandung gelang-gelang

xilem berkayu. Dengan demikian, pembesaran batang ke arah lateral tanaman rami yang termasuk tanaman dikotil herba terbatas, yaitu hanya bergantung pada pembesaran yang terjadi karena diferensiasi sklerenkim (serat) dari kambium dan pembesaran sel-sel nonmeristematik. Oleh karena itu, besarnya diameter batang banyak bergantung pada dimensi besarnya kuncup terminal yang tumbuh dari rizom, sedangkan ukuran besarnya rizom bergantung pada kesuburan periode sebelumnya.

Sistem perakaran tanaman pada panen pertama, panen kedua, dan panen ketiga baik yang disebabkan oleh perkembangan yang baik pada panen pertama. Kondisi perakaran akan mengakibatkan pola perkembangan organ tanaman yang lainnya. Berdasarkan hasil penelitiannya, Shao Kuan *et al.* (1989) menyebutkan bahwa perubahan fisiologis yang teratur pada fase-fase awal pertumbuhan tanaman rami dapat menentukan karakteristik pertumbuhan melebar dan menebalnya batang. Seperti tanaman tahunan lainnya, *frame* tanaman rami menentukan pertumbuhan organ vegetatif dan generatifnya. Daniel *et al.* (1987) menyebutkan bahwa kesehatan dan vigor sistem perakaran menjadi dasar kesehatan dan vigor pohon secara keseluruhan. Perkembangan batang ke arah lateral pada tanaman rami panen kedua dan ketiga yang masing-masing tumbuh dari pangkal batang tanaman panen pertama dan kedua cukup baik sehingga tanaman menunjukkan sifat responsif terhadap *raw mix* semen dan M-Bio.

4.3.6 Jumlah Anakan

Jumlah anakan tanaman rami panen pertama, kedua, dan ketiga ditentukan oleh masukan *raw mix* semen bervariasi dosis yang bergantung pada M-Bio bervariasi konsentrasi (Lampiran 15). Masukan M-Bio dari konsentrasi rendah sampai tinggi tanpa masukan *raw mix* semen tidak memberikan efek yang bermakna terhadap jumlah anakan tanaman rami panen pertama. Jumlah anakan tanaman rami pada setiap penambahan *raw mix* semen disertai masukan M-Bio semakin banyak dan jumlah anakan tanaman rami paling banyak pada masukan *raw mix* semen 14 ton ha⁻¹ dengan M-Bio konsentrasi 1.5 ml L⁻¹ air atau 2.25 ml L⁻¹ air (Tabel 22).

Tabel 22. Jumlah anakan tanaman rami panen pertama pada lahan gambut Anai-Lubuk alung akibat masukan *raw mix* semen bervariasi dosis dan M-Bio bervariasi konsentrasi

Dosis <i>raw mix</i> <i>semen</i> (ton ha ⁻¹)	Konsentrasi M-Bio (ml L ⁻¹ air)				
	0	0.75	1.5	2.25	3
	————— <i>batang rumpun</i> ⁻¹ —————				
0	4.08 a A	4.75 a AB	5.08 a B	4.83 a B	4.92 a B
3.5	4.50 ab A	5.67 b B	6.33 b BC	6.50 b C	6.00 b BC
7	4.75 ab A	6.75 c B	7.67 c C	6.50 b BC	7.17 c BC
10.5	4.83 b A	6.67 c B	7.75 c C	7.17 b BC	7.17 c BC
14	5.00 b A	7.17 c B	8.08 c C	8.33 c C	7.67 d BC

Keterangan : Berdasarkan analisis ragam, efek interaksi R x M teruji bermakna. Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama (huruf kecil arah vertikal dan huruf besar arah horizontal) tidak berbeda menurut uji BNT $\alpha = 0.05$

Masukan *raw mix* semen dan M-Bio bervariasi dosis dan konsentrasi secara interaktif meningkatkan jumlah anakan tanaman rami panen kedua. Dengan masukan *raw mix* semen dosis lebih tinggi yang diikuti dengan masukan atau tanpa masukan M-Bio, jumlah anakan tanaman rami panen kedua lebih tinggi secara variatif (Tabel 23).

Tabel 23. Jumlah anakan tanaman rami panen kedua pada lahan gambut Anai-Lubuk Alung akibat masukan *raw mix* semen bervariasi dosis dan M-Bio bervariasi konsentrasi

Dosis <i>raw mix</i> semen (ton ha ⁻¹)	Konsentrasi M-Bio (ml L ⁻¹ air)				
	0	0.75	1.5	2.25	3
	<i>batang rumpun</i> ⁻¹				
0	4.33 a A	6.25 a BC	6.83 a C	5.92 a B	6.58 a BC
3.5	5.08 ab A	7.58 bc B	7.83 b B	7.08 b B	7.83 b B
7	5.08 ab A	7.08 b B	8.08 b C	7.58 b BC	7.33 a BC
10.5	5.25 b A	8.00 c B	8.83 b BC	9.33 c C	8.75 b BC
14	5.08 ab A	8.58 c B	10.58 c C	10.42 c C	10.17 c C

Keterangan : Berdasarkan analisis ragam, efek interaksi R x M teruji bermakna. Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama (huruf kecil arah vertikal dan huruf besar arah horizontal) tidak berbeda menurut uji BNT $\alpha = 0.05$

Dengan masukan *raw mix* semen terus lebih tinggi, jumlah anakan tanaman rami panen ketiga bervariasi, baik tanpa maupun dengan masukan M-Bio. Dengan masukan M-Bio 1.5 ml L⁻¹ air bersama masukan *raw mix* semen 14 ton ha⁻¹ jumlah anakan tanaman rami panen ketiga tertinggi (Tabel 24).

Tabel 22, 23, dan 24 menunjukkan bahwa variasi dosis *raw mix* semen meningkatkan jumlah anakan panen pertama, kedua, dan ketiga dan peningkatannya bergantung pada taraf konsentrasi M-Bio.

Tabel 24. Jumlah anakan tanaman rami panen ketiga pada lahan gambut Anai-Lubuk Alung akibat masukan *raw mix* semen bervariasi dosis dan M-Bio bervariasi konsentrasi

Dosis <i>raw mix</i> semen (ton ha ⁻¹)	Konsentrasi M-Bio (ml L ⁻¹ air)				
	0	0.75	1.5	2.25	3
	<i>batang rumpun</i> ⁻¹				
0	6.00 a A	5.17 a A	5.00 a A	5.17 a A	5.25 a A
3.5	6.83 ab AB	6.25 b A	7.75 b AB	8.42 b B	7.00 b B
7	6.92 ab A	8.17 c BC	7.50 b B	9.33 bc C	9.33 c C
10.5	6.67 ab A	8.58 c B	9.67 c C	10.58 c C	10.5 c C
14	7.17 b A	9.50 c B	11.75 d C	10.08 c B	10.58 c BC

Keterangan : Berdasarkan analisis ragam, efek interaksi R x M teruji bermakna. Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama (huruf kecil arah vertikal dan huruf besar arah horizontal) tidak berbeda menurut uji BNT $\alpha = 0.05$

Jumlah anakan tanaman rami menjadi lebih banyak dari panen pertama sampai ke panen ketiga. Dari kisaran angka tertinggi 8.08 sampai 8.33 batang rumpun⁻¹ pada panen pertama, menjadi lebih banyak pada panen kedua dengan kisaran angka tertinggi 10.17 sampai 10.58 batang rumpun⁻¹, dan pada panen ketiga menjadi lebih tinggi lagi dengan angka tertinggi 11.75 batang rumpun⁻¹.

Terjadi peningkatan jumlah anakan setiap kali panen tanaman rami disebabkan karena hilangnya faktor dominansi apikal yang terdapat pada bagian atas atau kuncup tanaman akibat pemangkasan. Faktor dominan yang menghambat pembentukan tunas samping itu adalah auksin (IAA), dengan turunnya konsentrasi auksin karena pemangkasan maka perbandingan sitokinin dan auksin meningkat dan hal ini akan memacu pembentukan tunas samping atau anakan (Salisbury dan Ross, 1995).

Variabel jumlah anakan ditentukan oleh kemampuan rizom untuk menghasilkan sejumlah titik tumbuh yang kuat dan dapat berkembang karena perakaran yang berkembang dengan baik pada fase pertumbuhan pertama. Meningkatnya pH tanah akibat masukan *raw mix* semen akan memperbaiki kehidupan dan aktivitas jasad renik tanah yang berperan dalam proses dekomposisi bahan organik sehingga ketersediaan hara meningkat. Penambahan mikroba yang berasal dari M-Bio ke tanah gambut semakin meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah di samping unsur-unsur hara tanah yang juga semakin bertambah. Bahan organik yang sudah terdekomposisi dengan baik dapat menggemburkan tanah sehingga sangat baik bagi perkembangan perakaran tanaman rami.

Zhou Zhaode *et al.* (1989) menyebutkan bahwa pertumbuhan anakan rami diawali dengan kemampuan berkembangnya tunas-tunas rizom. Pertumbuhan tunas rami tersebut dapat ditingkatkan secara nyata dengan memperbaiki media tanam.

Pada panen kedua, *raw mix* semen dan M-Bio memberikan kondisi media tumbuh lebih baik untuk berkembangnya tunas-tunas dan rizom. Tunas-tunas baru dari rizom yang berkembang dengan baik yang tumbuh dari bongkol/pangkal batang yang telah dipanen berkembang langsung memasuki fase pertumbuhan cepat karena didukung oleh sistem perakaran yang sudah berkembang baik pada pertumbuhan panen pertama.

Begitu pun pada panen ketiga, batang yang tumbuh dari rizom yang berkembang dari pangkal tanaman panen kedua yang sistem perakarannya sudah

lebih berkembang. *Raw mix* semen memberikan kondisi fisika, kimia, dan biologi tanah yang lebih baik untuk berkembangnya mikroba yang berasal dari M-Bio sehingga struktur tanah menjadi lebih baik bagi pertumbuhan dan perkembangan fisik tunas yang keluar dari rizom. *Raw mix* semen dan M-Bio dibutuhkan dalam jumlah yang lebih banyak seiring dengan meningkatnya jumlah batang (biomassa) pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman periode berikutnya. Gejala pertumbuhan tanaman rami terhadap pemberian *raw mix* semen dan M-Bio pada tiga kali panen menunjukkan sangat responsifnya tanaman rami pada kondisi media yang sangat mendukung.

Cai Tianchang dan Luo Ling (1989) menyebutkan bahwa potensi pertumbuhan tanaman rami ditentukan oleh kondisi awal tanaman pada panen pertama, terutama kondisi pertumbuhan tunas rizom.

4.3.7 Bobot Segar Total Tanaman

Bobot segar total tanaman rami panen pertama, kedua, dan ketiga akibat masukan *raw mix* semen bervariasi dosis bergantung pada M-Bio bervariasi konsentrasi (Lampiran 15). Dengan masukan *raw mix* semen mulai 3.5 ton ha⁻¹ sampai 14 ton ha⁻¹ dibandingkan dengan tanpa masukan *raw mix* semen, bobot segar total tanaman rami lebih tinggi bersama dengan masukan M-Bio setiap konsentrasi mulai 0.75 ml L⁻¹ air sampai 3 ml L⁻¹ air, sedangkan tanpa masukan M-Bio, bobot segar total tanaman itu tidak berbeda. Dengan masukan *raw mix* semen 7 ton ha⁻¹ bobot segar total tanaman rami panen pertama tertinggi jika diberi masukan M-Bio dengan konsentrasi 2.25 ml L⁻¹ air (Tabel 25).

Tabel 25. Bobot segar total tanaman rami panen pertama pada lahan gambut Anai-Lubuk Alung akibat masukan *raw mix* semen bervariasi dosis dan M-Bio bervariasi konsentrasi

Dosis <i>raw mix</i> semen (ton ha ⁻¹)	Konsentrasi M-Bio (ml L ⁻¹ air)				
	0	0.75	1.5	2.25	3
	<i>g petak⁻¹</i>				
0	2218.56 a A	2786.88 a A	2833.60 a A	2937.28 a A	2935.09 a A
3.5	2296.00 a A	3493.44 ab AB	3490.88 ab AB	3961.92 ab B	4021.12 a B
7	2939.52 a A	4628.48 b B	5750.40 c BC	7464.64 c D	6822.40 b CD
10.5	2804.80 a A	4169.60 b B	5573.76 c CD	4999.04 b BC	6585.28 b D
14	2644.48 a A	4223.04 b B	4366.72 b B	4423.68 b BC	5625.60 b C

Keterangan : Berdasarkan analisis ragam, efek interaksi R x M teruji bermakna. Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama (huruf kecil arah vertikal dan huruf besar arah horizontal) tidak berbeda menurut uji BNT $\alpha = 0.05$

Tabel 26. Bobot segar total tanaman rami panen kedua pada lahan gambut Anai-Lubuk alung akibat masukan *raw mix* semen bervariasi dosis dan M-Bio bervariasi konsentrasi

Dosis <i>raw mix</i> semen (ton ha ⁻¹)	Konsentrasi M-Bio (ml L ⁻¹ air)				
	0	0.75	1.5	2.25	3
	<i>g petak⁻¹</i>				
0	3042.88 a A	3078.72 a A	3221.76 a A	3244.16 a A	3323.84 a A
3.5	3335.36 a A	4838.40 a A	4390.08 ab A	4431.04 ab A	4837.76 a A
7	3344.64 a A	4697.60 a A	8139.52 d B	5339.52 ab A	10000.3 b B
10.5	3184.32 a A	4607.04 a AB	6873.92 cd BC	9804.80 c D	8243.52 b CD
14	3373.44 a A	5007.36 a AB	5675.52 bc B	6705.92 b B	9019.20 b C

Keterangan : Berdasarkan analisis ragam, efek interaksi R x M teruji bermakna. Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama (huruf kecil arah vertikal dan huruf besar arah horizontal) tidak berbeda menurut uji BNT $\alpha = 0.05$

Masukan *raw mix* semen belum memberikan pengaruh yang berbeda terhadap bobot segar total tanaman rami panen kedua, baik tanpa maupun bersama dengan masukan M-Bio 0.75 ml L⁻¹ air, tetapi bersama dengan masukan M-Bio konsentrasi 1.5 ml L⁻¹ air sampai 3 ml L⁻¹ air, masukan *raw mix* semen memberikan bobot segar total tanaman rami lebih tinggi (Tabel 26). Dengan masukan M-Bio konsentrasi 3 ml L⁻¹ air, masukan *raw mix* semen mulai 7 ton ha⁻¹ sudah memberikan bobot segar total tanaman rami tertinggi.

Tabel 27. Bobot segar total tanaman rami panen ketiga pada lahan gambut Anai-Lubuk Alung akibat masukan *raw mix* semen bervariasi dosis dan M-Bio bervariasi konsentrasi

Dosis <i>raw mix</i> semen (ton ha ⁻¹)	Konsentrasi M-Bio (ml L ⁻¹ air)				
	0	0.75	1.5	2.25	3
	<i>g petak⁻¹</i>				
0	4798.88 a A	4516.80 a A	4754.24 a A	4857.60 a A	4904.64 a A
3.5	4889.60 a A	5258.88 a A	5613.76 a A	6472.00 ab A	8472.00 a A
7	4985.28 a A	4535.36 a A	10532.8 b B	9740.16 bc B	20536.3 c C
10.5	4787.52 a A	5170.88 a AB	8818.88 ab B	8512.00 ab B	18156.2 bc C
14	4943.04 a A	5767.04 a A	11769.6 b B	13575.7 c B	14693.8 b B

Keterangan : Berdasarkan analisis ragam, efek interaksi R x M teruji bermakna. Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama (huruf kecil arah vertikal dan huruf besar arah horizontal) tidak berbeda menurut uji BNT $\alpha = 0.05$

Masukan *raw mix* semen juga belum menghasilkan bobot segar total tanaman rami panen ketiga yang lebih tinggi, baik tanpa masukan M-Bio maupun dengan masukan M-Bio 0.75 ml L⁻¹ air, tetapi dengan masukan *raw mix* semen mulai 7 ton ha⁻¹ atau 10.5 ton ha⁻¹, bobot segar total tanaman rami panen ketiga lebih tinggi jika diberi masukan M-Bio 1.5 ml L⁻¹ sampai 3 ml L⁻¹ air (Tabel 27).

Bobot segar total tanaman rami panen ketiga tertinggi dicapai dengan masukan *raw mix* semen 7 ton ha⁻¹ atau 10.5 ton ha⁻¹ bersama masukan M-Bio 3 ml L⁻¹ air.

Hasil tanaman rami berupa bobot segar total tanaman merupakan produk kumulatif pertumbuhan vegetatif jumlah batang, panjang batang, diameter batang, daun, serta bunga. Bobot segar total tanaman rami panen pertama, kedua, dan ketiga menunjukkan bahwa masukan *raw mix* semen bervariasi dosis bergantung pada M-Bio bervariasi konsentrasi (Tabel 25, 26, dan 27). Pada panen pertama bobot segar tanaman total terberat diperoleh dengan masukan *raw mix* semen 7 ton ha⁻¹ bersama dengan M-Bio konsentrasi 2.25 ml L⁻¹ air, yaitu 7464.64 g petak⁻¹. Pada panen kedua bobot segar total tanaman terberat diperoleh dengan masukan *raw mix* semen mulai 7 ton ha⁻¹ bersama dengan M-Bio konsentrasi 3 ml L⁻¹, yaitu sebesar 9019.2 sampai 10 000.32 g petak⁻¹, sedangkan pada panen ketiga bobot segar total tanaman tertinggi diperoleh dengan masukan *raw mix* semen 7 atau 10.5 ton ha⁻¹ bersama dengan masukan M-Bio 3 ml L⁻¹ air, yaitu sebesar 20536.32 g petak⁻¹. Dari data di atas tampak bahwa terjadi peningkatan bobot segar total tanaman dari setiap panen dalam tiga kali panen selang 2 bulan. Bobot segar total tanaman tertinggi ketiga panen diperoleh dengan masukan 7 ton ha⁻¹ *raw mix* semen bersama dengan M-Bio konsentrasi 2.25 ml L⁻¹ air atau 3 ml L⁻¹ air.

Lebih meningkatnya hasil bobot segar total tanaman rami akibat masukan *raw mix* semen terjadi karena masukan M-Bio. Meningkatnya ketersediaan N, P, K, Ca, dan Mg karena masukan *raw mix* semen ditunjang oleh sifat kimia tanah yang lebih baik, di antaranya pH tanah yang meningkat. Meningkatnya pH karena

suplai kation-kation dari *raw mix* semen akan mendorong peran Ca dan Mg dalam menetralkan muatan negatif asam-asam organik sehingga ketersediaan hara, baik yang berasal dari dekomposisi gambut itu sendiri maupun yang berasal dari M-Bio, dapat memenuhi kebutuhan tanaman. Priyadi (1998) menyatakan bahwa M-Bio merupakan pupuk organik yang berperan dalam penyediaan unsur hara, merangsang aktivitas mikroorganisme, memperbaiki sifat fisika, kimia, dan biologi tanah, di samping mengandung mikroba pendekomposisi. Bahan organik tanah gambut yang telah terdekomposisi dapat meningkatkan stabilitas agregat, struktur tanah, aerasi tanah, serta daya menahan air. M-Bio juga mengandung unsur-unsur hara yang sangat dibutuhkan oleh tanaman. Rami merupakan tanaman yang dapat dipanen berulang-ulang sampai umur 6-7 tahun. Oleh sebab itu, faktor media tumbuh sangat mempengaruhi perkembangan rizom. Dengan baiknya perkembangan rizom, tanaman diharapkan mampu mengabsorpsi unsur hara, terutama N, P, K, Ca, dan Mg, sehingga proses fotosintesis, respirasi, dan sintesis protein yang ditunjang dengan translokasi fotosintat yang baik dapat berjalan lancar. Dengan demikian, proses pertumbuhan tanaman secara keseluruhan berlangsung dengan baik dan bobot segar total tanaman dapat ditingkatkan.

4.3.8. Bobot Segar Batang

Bobot segar batang tanaman rami panen pertama akibat masukan *raw mix* semen bervariasi dosis tidak bergantung pada M-Bio bervariasi konsentrasi walaupun efek masukan *raw mix* semen dan efek masukan M-Bio teruji bermakna, sedangkan bobot segar batang tanaman rami panen kedua dan ketiga

bervariasi akibat masukan *raw mix* semen bervariasi dan variasi itu bergantung pada M-Bio bervariasi konsentrasi (Lampiran 15). Dengan masukan *raw mix* semen mulai 7 ton ha⁻¹ sampai 14 ton ha⁻¹ dibandingkan dengan tanpa masukan *raw mix* semen, bobot segar batang tanaman rami panen pertama lebih tinggi dengan perbedaan proporsional akibat masukan M-Bio. Dengan masukan *raw mix semen* 7 ton ha⁻¹ atau 10.5 ton ha⁻¹, bobot batang tanaman rami panen pertama tertinggi jika diberi masukan M-Bio dengan konsentrasi 3 ml L⁻¹ air (Tabel 28).

Tabel 28. Bobot segar batang tanaman rami panen pertama pada lahan gambut Anai-Lubuk Alung akibat masukan *raw mix* semen bervariasi dosis dan M-Bio bervariasi konsentrasi

Dosis <i>raw mix</i> semen (ton ha ⁻¹)	Konsentrasi M-Bio (ml L ⁻¹ air)				
	0	0.75	1.5	2.25	3
	<i>g petak⁻¹</i>				
0	1167.36 a A	1255.04 ab A	1214.72 a A	1193.60 a A	1370.24 a A
3.5	1196.16 a A	1167.68 a A	1170.24 a A	1259.84 a A	1307.89 a A
7	1417.28 a A	1629.44 b A	2082.88 c B	2765.12 c C	2850.24 c C
10.5	1393.28 a A	1507.84 b A	2255.04 c B	1841.92 b A	2644.16 c C
14	1228.48 a A	1382.72 ab A	1686.08 b B	1505.28 a AB	2185.92 b C

Keterangan : Berdasarkan analisis ragam, hanya efek R dan M masing-masing teruji bermakna. Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama (huruf kecil arah vertikal dan huruf besar arah horizontal) tidak berbeda menurut uji BNT $\alpha = 0.05$

Tanpa atau dengan masukan *raw mix* semen setiap dosis tanpa M-Bio, bobot segar batang tanaman rami panen kedua tidak berbeda, sedangkan masukan *raw mix* semen dengan dosis terus lebih tinggi mulai 3.5 ton ha⁻¹ menyebabkan

bobot segar batang tanaman rami lebih tinggi, bervariasi pada setiap masukan M-Bio. Bobot segar batang tertinggi diperoleh dengan masukan *raw mix* semen 7 ton ha⁻¹ bersama dengan masukan M-Bio konsentrasi 2.25 ml L⁻¹ atau 3 ml L⁻¹ air (Tabel 29).

Tabel 29. Bobot segar batang tanaman rami panen kedua pada lahan gambut Anai-Lubuk Alung akibat masukan *raw mix* semen bervariasi dosis dan M-Bio bervariasi konsentrasi

Dosis <i>raw mix</i> semen (ton ha ⁻¹)	Konsentrasi M-Bio (ml L ⁻¹ air)				
	0	0.75	1.5	2.25	3
	<i>g petak⁻¹</i>				
0	1470.08 a A	1379.2 a A	1517.44 a A	1368.00 a A	1411.84 a A
3.5	1408.00 a A	1167.36 a A	1258.24 a A	1888.64 a A	3781.44 c B
7	1417.28 a A	2549.76 b B	2604.8 b B	3899.52 c C	3574.04 c C
10.5	1434.36 a A	1728.32 ab A	3488.00 bc B	2848.00 b B	3270.4 c B
14	1508.48 a A	1957.44 ab AB	3667.20 c C	1908.8 a AB	2452.16 b B

Keterangan : Berdasarkan analisis ragam, efek interaksi R x M teruji bermakna. Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama (huruf kecil arah vertikal dan huruf besar arah horizontal) tidak berbeda menurut uji BNT $\alpha = 0.05$

Dengan atau tanpa masukan *raw mix* semen, tetapi tanpa M-Bio, bobot segar batang tanaman rami panen ketiga juga tidak berbeda, sedangkan dengan masukan *raw mix* semen dengan dosis terus lebih tinggi mulai 3.5 atau 7 ton ha⁻¹ bersama masukan M-Bio mulai 0.75 ml L⁻¹ air, bobot segar batang tanaman rami lebih tinggi (Tabel 30). Bobot segar batang diperoleh dengan masukan *raw mix* semen 7 ton ha⁻¹ bersama dengan masukan M-Bio 2.25 ml L⁻¹ air.

Masukan *raw mix* semen bervariasi dosis dan M-Bio bervariasi konsentrasi ternyata dapat lebih meningkatkan bobot segar batang tanaman rami panen

pertama sampai panen ketiga. Bobot segar batang tanaman rami menjadi lebih tinggi dari panen pertama sampai panen ketiga. Dari 2850.24 g petak⁻¹ (Tabel 28) angka tertinggi pada panen pertama menjadi 3899.52 g petak⁻¹ (Tabel 29) angka tertinggi pada panen kedua, sampai panen ketiga masih terjadi peningkatan bobot segar batang tanaman rami; bobot segar batang menjadi lebih tinggi dengan kisaran angka tertinggi 4232.32 g petak⁻¹ (Tabel 30).

Tabel 30. Bobot segar batang tanaman rami panen ketiga pada lahan gambut Anai-Lubuk Alung akibat masukan *raw mix* semen bervariasi dosis dan M-Bio bervariasi konsentrasi

Dosis <i>raw mix</i> semen (ton ha ⁻¹)	Konsentrasi M-Bio (ml L ⁻¹ air)				
	0	0.75	1.5	2.25	3
	<i>g petak⁻¹</i>				
0	1466.24 a A	1388.16 a A	1487.36 a A	1524.80 a A	1550.72 a A
3.5	1490.24 a A	1572.16 a A	1411.20 a A	2243.84 ab A	3844.80 b B
7	1321.28 a A	2719.04 b B	4138.24 b C	4232.32 c C	3866.24 b BC
10.5	1298.56 a A	2179.52 ab A	3936.64 b B	3425.60 c B	3485.24 b B
14	1514.24 a A	1743.04 ab A	3632.64 b B	3313.28 bc B	3194.24 b B

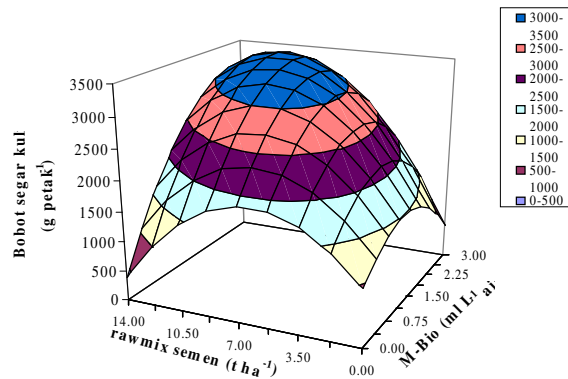
Keterangan : Berdasarkan analisis ragam, efek interaksi R x M teruji bermakna. Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama (huruf kecil arah vertikal dan huruf besar arah horizontal), teruji tidak bermakna menurut uji BNT $\alpha = 0.05$

Raw mix semen mengandung kation-kation basa yang sangat dibutuhkan untuk menetralkan asam-asam organik dari tanah gambut, di antaranya unsur Ca akan bereaksi dengan ion H⁺ yang banyak dijumpai pada tanah dengan pH rendah, akan menetralkan proton kelompok fungsional asam-asam organik dengan menghasilkan muatan-muatan negatif (OH⁻). Pada akhirnya pH tanah akan meningkat.

Struktur tanah yang baik akan berpengaruh terhadap kehidupan mikroorganisme, baik yang berasal dari M-Bio maupun yang berasal dari mikroorganisme alami tanah, yang berperan dalam proses dekomposisi untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara tanaman di dalam tanah. Baiknya perkembangan bagian tanaman yang ada di dalam tanah seperti perakaran merupakan cerminan pula bagi pertumbuhan dan perkembangan organ-organ tanaman di atas tanah. Pada gilirannya, perbedaan bobot segar batang tanaman rami tampaknya diakibatkan oleh adanya peningkatan secara simultan sifat fisika, kimia, dan biologi tanah yang disebabkan oleh pemberian *raw mix* semen dan M-Bio yang pengaruhnya bersinergi. Sejalan dengan pendapat Basyaruddin dan Anas (1995), bahan organik dan kapur mempunyai potensi dalam memperbaiki sifat kimia, fisika, dan biologi tanah. Bahan organik dapat meningkatkan aktivitas dan populasi mikroorganisme tanah, sedangkan kapur akan menjaga aktivitas jasad mikro tersebut.

4.3.9. Bobot Segar Kulit

Bobot segar kulit tanaman rami masing-masing panen pertama, kedua, dan ketiga akibat masukan *raw mix* semen bervariasi dosis bergantung pada M-Bio bervariasi konsentrasi (Lampiran 15) yang berarti variasi bobot segar kulit akibat masukan *raw mix* semen berbeda pada masukan M-Bio setiap konsentrasi. Respons tanaman rami berupa bobot segar kulit total tiga kali panen (Y_4) terhadap masukan *raw mix* semen (R) bervariasi dosis dan M-Bio (M) bervariasi konsentrasi diduga dengan teknik permukaan respons (Gambar 22) yang memperlihatkan peningkatan bobot segar kulit mengikuti pola kuadrat binomial.



$$Y_4 = 951.4464 + 304.6144R_4 + 836.9472M_4 - 24.5888R_4^2 - 323.7248M_4^2 + 74.2880R_4M_4$$

($R^2=8.83$).

Gambar 22. Bobot segar kulit gabungan panen pertama, kedua, dan ketiga sebagai respons tanaman rami terhadap masukan *raw mix* semen bervariasi dosis dan M-Bio bervariasi konsentrasi pada lahan gambut Anai-Lubuk Alung

Masukan *raw mix* semen dan M-Bio dengan dosis/konsentrasi terus lebih tinggi menyebabkan bobot segar kulit meningkat sampai mencapai satu titik tertinggi dengan masukan *raw mix* semen dan M-Bio masing-masing dengan dosis dan konsentrasi optimum, tetapi kemudian menurun. Masukan *raw mix* semen optimum dicapai pada 9.86 ton ha^{-1} dan M-Bio optimum dicapai pada 2.42 ml L^{-1} dengan hasil maksimum yang diperoleh $3466.59 \text{ g petak}^{-1}$ atau 3611 kg ha^{-1} . Hasil maksimum kulit segar tanaman rami yang dikonversi menjadi hasil tanaman rami dalam bentuk *china grass* dengan rendemen 3% (Lampiran 2) adalah 601 kg ha^{-1} *china grass* selama tiga kali panen. Hasil tanaman rami pada percobaan di lahan gambut Bengkulu, menurut Sastrosupadi dan Isdijoso (1992), pada panen ketiga hasil *china grass* Klon Pujon 10 sebesar 91.37 sampai $255.95 \text{ kg ha}^{-1}$ yang

menurut Moerdoko (1992), masih di bawah potensi hasil tanaman rami dalam bentuk *china grass*, yaitu 300 kg ha⁻¹. Dengan kata lain, dari segi kuantitas *china grass* yang diperoleh pada percobaan di lahan gambut Anai-Lubuk Alung cukup tinggi.

Bobot kulit segar rami diperoleh dari batang segar yang telah dibuang kayunya dengan jalan mengelupaskan kulit dari batang segar tanaman rami. Kulit segar rami mengandung serat segar. Jumlah serat yang diperoleh bergantung pada bobot batang segar sebagaimana disebutkan oleh Shao Kuan *et al.* (1989), yaitu ukuran tebalnya jaringan tempat berkembangnya sel serat (jaringan floem) meningkat seiring dengan meningkatnya pertumbuhan batang. Selanjutnya mereka juga menyebutkan bahwa serat kasar rami berkorelasi positif dengan bobot kering batang, tebal kulit batang, dan tinggi tanaman.

Lebih baiknya pertumbuhan dan hasil tanaman karena masukan *raw mix* semen mampu memperbaiki sifat kimia tanah gambut; pH semakin meningkat (Tabel 2) dan persentase KB meningkat (Tabel 4). Lebih meningkatnya hasil bobot segar kulit tanaman rami disebabkan oleh pemberian *raw mix* semen dan M-Bio. Meningkatnya ketersediaan N, P, K, Ca, dan Mg karena pemberian *raw mix* semen ditunjang dengan sifat kimia tanah yang lebih baik, di antaranya meningkatnya pH. Dengan meningkatnya pH, ketersediaan unsur-unsur tersebut jauh lebih meningkat. Menurut Buckman dan Brady (1982), peningkatan pH akan berpengaruh terhadap ketersediaan hara lain seperti fosfor, nitrogen, K, Ca, Mg, dan S yang berkorelasi cukup erat dengan persentase kejenuhan basa. Masukan M-Bio akan memperbaiki kehidupan mikroorganisme tanah. Aktivitas

mikroorganisme tersebut akan meningkat sehingga proses dekomposisi bahan organik akan dipercepat. Jika dekomposisi bahan organik berjalan dengan baik, proses mineralisasi N juga akan berlangsung baik. Dengan demikian, ketersediaan unsur N akan meningkat. Ketersediaan unsur nitrogen berperan dalam memperbaiki pertumbuhan vegetatif tanaman, di antaranya pertumbuhan organ fotosintesis. Dengan ditunjang oleh meningkatnya ketersediaan unsur Mg sebagai penyusun klorofil, proses fotosintesis akan berjalan dengan baik sehingga fotosintat yang dihasilkan dapat memenuhi kebutuhan tanaman rami untuk pertumbuhan dan perkembangan organ vegetatif dan reproduktif.

Karena meningkatnya pH tanah disertai dengan peningkatan hara, perbaikan sifat biologi dan fisika tanah akan mendukung pertumbuhan tanaman rami yang lebih baik sehingga tanaman mampu memproduksi lebih tinggi. Menurut Rachim (1995) dan Tim Fakultas Pertanian IPB (1986), penambahan kapur pada tanah gambut dapat meningkatkan produksi jagung. Menurut Indonesian Kyusei Nature Farming Societies (1994), pengapuran dan pemberian EM pada tanah masam kenyataannya dapat memperbaiki kesuburan tanah dan dapat menggiatkan kehidupan jasad renik sehingga unsur-unsur hara, baik makro maupun mikro, menjadi lebih tersedia bagi pertumbuhan tanaman. Lebih lanjut dapat dijelaskan bahwa dengan baiknya kondisi tanah, perakaran tanaman rami akan berkembang dengan baik sehingga serapan hara akan semakin meningkat. Pertumbuhan tanaman juga akan meningkat dan pada gilirannya akan meningkatkan hasil tanaman berupa bobot segar kulit.

4.3.10 Bobot Kering Kulit Sebagai Hasil Tanaman Rami

Untuk menduga bobot kering kulit tanaman rami pada lahan gambut di Anai-Lubuk Alung berdasarkan percobaan lapang panen pertama (Y_1), kedua (Y_2), dan ketiga (Y_3) dan gabungan panen pertama, kedua, dan ketiga (Y_4) yang diperkirakan mencapai hasil maksimum, dipergunakan teknik permukaan respons terhadap masukan *raw mix* semen (R) dan M-Bio (M) dengan dosis dan konsentrasi meningkat. Hasil regresi pada setiap panen dan panen gabungan terhadap masukan *raw mix* semen dan M-Bio sebagai berikut :

$$Y_1 = 95.0176 + 15.7792R_1 + 60.9376 M_1 - 1.2096 R_1^2 - 18.6432 M_1^2 + 2.5824 R_1 M_1 \quad (R^2=0.85)$$

$$Y_2 = 98.0512 + 24.6336R_2 + 93.9264M_2 - 2.1536 R_2^2 - 27.1168 M_2^2 + 5.5744 R_2 M_2 \quad (R^2=0.87)$$

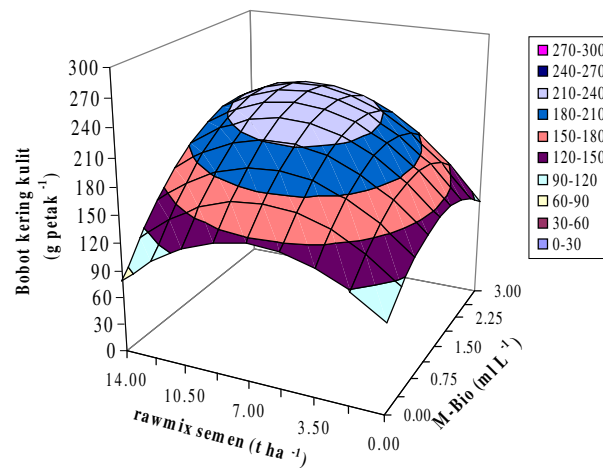
$$Y_3 = 284.08 + 46.8320R_3 + 252.1184 M_3 - 3.7664 R_3^2 - 86.6816 M_3^2 + 0.14384 R_3 M_3 \quad (R^2=0.98)$$

$$Y_4 = 477.1488 + 87.2448R_4 + 406.9824M_4 - 7.1296R_4^2 - 132.4416M_4^2 + 22.5408R_4M_4 \quad (R^2=0.85)$$

Persamaan tersebut memberikan nilai duga bobot kering kulit tanaman masing-masing pada setiap panen. Pada panen pertama bobot kering kulit maksimum tanaman rami 234.08 g petak⁻¹ dicapai pada dosis *raw mix* semen optimum 8.93 ton ha⁻¹ dan konsentrasi M-Bio optimum 2.25 ml L⁻¹ air (Gambar 23). Pada panen kedua dosis *raw mix* semen optimum dan konsentrasi M-Bio optimum masing-masing 9.18 ton ha⁻¹ dan 2.68 ml L⁻¹ air yang menghasilkan bobot kering kulit maksimum sebesar 336.80 g petak⁻¹ (Gambar 24), sedangkan pada panen ketiga bobot kering kulit maksimum 829.499 g petak⁻¹ dihasilkan pada dosis *raw mix* semen optimum (10.69 ton ha⁻¹) dan konsentrasi M-Bio optimum

(2.34 ml L⁻¹ air) (Gambar 25). Hasil maksimum tanaman rami gabungan panen pertama, kedua, dan ketiga adalah 1391.62 g petak⁻¹ atau 1449 kg ha⁻¹ yang dicapai pada dosis *raw mix* semen optimum 9.88 ton ha⁻¹ dan konsentrasi M-Bio optimum 2.38 ml L⁻¹ (Gambar 26).

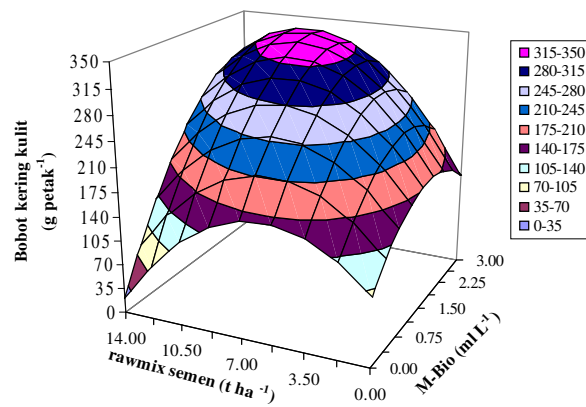
Perhitungan rata-rata bobot kering kulit terberat dari panen pertama ke panen kedua dan dari panen kedua ke panen ketiga memperlihatkan peningkatan berturut-turut 30.48%, dan 59.38%.



$$Y_1 = 95.0176 + 15.7792R_1 + 60.9376 M_1 - 1.2096 R_1^2 - 18.6432 M_1^2 + 2.5824 R_1 M_1$$

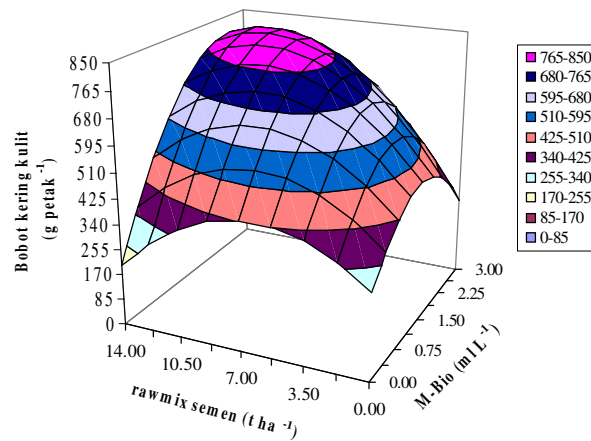
(R²=0.85)

Gambar 23. Bobot kering kulit panen pertama sebagai respons tanaman rami terhadap masukan *raw mix* semen bervariasi dosis dan M-Bio bervariasi konsentrasi pada lahan gambut Anai-Lubuk Alung



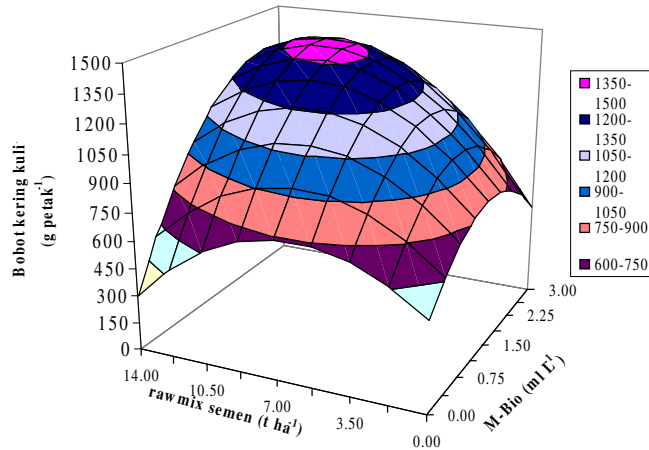
$$Y_2 = 98.0512 + 24.6336R_2 + 93.9264M_2 - 2.1536R_2^2 - 27.1168M_2^2 + 5.5744R_2M_2 \quad (R^2=0.87)$$

Gambar 24. Bobot kering kulit panen kedua sebagai respons tanaman rami terhadap masukan *raw mix* semen bervariasi dosis dan M-Bio bervariasi konsentrasi pada lahan gambut Anai-Lubuk Alung



$$Y_3 = 284.08 + 46.8320R_3 + 252.1184M_3 - 3.7664R_3^2 - 86.6816M_3^2 + 014.384R_3M_3 \quad (R^2=0.98)$$

Gambar 25. Bobot kering kulit panen ketiga sebagai respons tanaman rami terhadap masukan *raw mix* semen bervariasi dosis dan M-Bio bervariasi konsentrasi pada lahan gambut Anai-Lubuk Alung



$$Y_4 = 477.1488 + 87.2448R_4 + 406.9824M_4 - 7.1296R_4^2 - 132.4416M_4^2 + 22.5408R_4M_4$$

($R^2 = 0.85$)

Gambar 26. Bobot kering kulit panen gabungan dari panen pertama, kedua, dan ketiga sebagai respons tanaman rami terhadap masukan *raw mix* semen bervariasi dosis dan M-Bio bervariasi konsentrasi pada lahan gambut Anai-Lubuk Alung

4.3.11. Hubungan antara Komponen Hasil dengan Hasil

Kulit tanaman rami merupakan resultante dari komponen hasil berupa jumlah anakan, diameter batang, dan tinggi tanaman. Untuk mengetahui seberapa besar sumbangan masing-masing komponen hasil tersebut dalam menentukan hasil bobot kering serat, dilakukan sidik regresi bertatar langkah mundur (*stepwise regression*). Sidik regresi bertatar langkah mundur menghasilkan persamaan penduga yang memasukkan tiga variabel komponen hasil, yaitu tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah anakan rata-rata untuk semua konsentrasi masukan M-Bio pada masing-masing variasi dosis *raw mix* semen pada panen pertama, kedua, dan ketiga (Tabel 31).

Tabel 31. Hubungan antara komponen hasil (tinggi tanaman , diameter batang , dan jumlah anakan) dengan hasil rami (bobot kering kulit) akibat masukan *raw mix* semen rata-rata semua konsentrasi M-Bio setiap panen pada lahan gambut Anai-Lubuk Alung

Dosis <i>raw mix</i> semen (ton ha ⁻¹)	Persamaan regresi	Koefisien determinasi (R ²)
Panen Pertama		
0	$Y = 5.4044 + 1.4784X_2$	0.5442*
3.5	$Y = 2.1255 + 0.2627X_1$	0.7048*
7.0	$Y = -21.3358 + 6.5325X_3$	0.4427*
10.5	$Y = -8.4397 + 0.5649X_1$	0.2921*
14.0	$Y = -3.6948 + 0.3874X_1$	0.4630*
Panen kedua		
0	$Y = -11.0191 + 0.2060X_1 + 0.9007X_2$	0.5929*
3.5	$Y = 0.2054 + 0.7207X_3$	0.3690*
7.0	$Y = -2.0930 + 0.1414X_1$	0.4076*
10.5	$Y = 0.9763 + 0.0060X_1 + 0.3171X_2 + 0.3091X_3$	0.1189 ^{ns}
14.0	$Y = -2.5790 + 0.1258X_1$	0.5809*
Panen ketiga		
0	$Y = 3.1582 + 0.0296X_1 + 0.0265X_2 - 0.1042X_3$	0.0765 ^{ns}
3.5	$Y = -10.5597 + 0.2677X_1$	0.4562*
7.0	$Y = -4.2970 + 1.8135X_3$	0.4514*
10.5	$Y = 5.0510 - 0.0843X_1 + 0.7863X_2 + 0.3389X_3$	0.1421 ^{ns}
14.0	$Y = 0.2502 + 0.7635X_2$	0.5438*
Keterangan: X ₁ = tinggi tanaman Y = bobot kering kulit		
X ₂ = diameter batang		
X ₃ = jumlah anakan		

Dari hubungan antara komponen hasil dengan bobot kering kulit panen pertama rata-rata untuk semua konsentrasi masukan M-Bio pada masukan *raw mix* semen masing-masing dosis, tinggi tanaman lebih dominan dalam menentukan hasil pada masukan *raw mix* semen 3.5 ton ha⁻¹, 10.5 ton ha⁻¹, dan 14 ton ha⁻¹ dengan koefisien determinasi paling besar (R²=0.7048) atau menyumbang sebesar 70.48% pada masukan *raw mix* semen 3.5 ton ha⁻¹. Pada panen kedua, tinggi tanaman masih lebih dominan dalam menentukan bobot kering kulit pada

masuk *raw mix* semen 7 ton ha⁻¹ dan 14 ton ha⁻¹ dengan koefisien determinasi berturut-turut 0.4076 dan 0.5809 atau dengan kata lain tinggi tanaman menyumbang berturut-turut sebesar 40.76% dan 58.09% terhadap hasil tanaman rami panen kedua. Pada panen ketiga, ketiga komponen hasil memberikan sumbangan yang bermakna pada hasil tanaman rami walaupun sumbangan terbesar diberikan oleh diameter batang dengan koefisien determinasi paling besar, yaitu 0.5438 atau dengan sumbangan sebesar 54.38%, pada masukan *raw mix* semen 14 ton ha⁻¹. Secara keseluruhan, baik pada panen pertama, kedua, maupun panen ketiga, tinggi tanaman merupakan komponen hasil yang paling berperan dalam menentukan hasil tanaman rami. Hal itu disebabkan oleh pertumbuhan awal tanaman rami yang lebih baik. Sistem perakaran tanaman rami dimorfi berupa akar reproduktif (rizom) dan umbi akar. Rizom adalah alat reproduktif dan dari rizom itu tunas akan tumbuh. Baiknya pertumbuhan awal kedua jenis perakaran tersebut menyebabkan tanaman akan mampu mengembangkan sistem perakaran dengan sistem penyimpanan cadangan makanan (umbi) dengan baik. Oleh sebab itu, pertumbuhan batang yang vertikal akan lebih tinggi, bersinergi dengan perkembangan sel penyokong pada batang yang lebih banyak, dibantu oleh ketersediaan hara karena baiknya media perakaran tanaman. Dari hasil penelitiannya, Wan Qiang *et al.* (1989) melaporkan bahwa untuk mendapatkan hasil rami yang tinggi dengan kualitas yang baik, tinggi tanaman merupakan faktor penting karena pertumbuhan tinggi tanaman yang terbaik. Cui Guoxian (1989) menyatakan bahwa peningkatan hasil harus dilihat dari peningkatan tinggi tanaman.

