PENGARUH KEHALUSAN KAPUR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KEDELAI (*Glycine max* (L) Merrill) PADA TINGKAT KEMASAMAN TANAH YANG BERBEDA

Ir Rosmaiti MP[1)] Ir Syukri MP[2)] dan Azmul Fauzi[3)]
[1&2)]Dosen Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Samudra
[3)] Alumni Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Samudra

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kehalusan kapur terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* (L) Merrill) pada tingkat kemasaman tanah yang berbeda, serta interaksi antara kedua perlakuan tersebut. Hasil penelitian diperoleh bahwa tingkat kehalusan kapur berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman (umur 30 dan 45 HST), berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang produktif, berat 100 butir biji kering dan bobot biji per polibag, sedangkan parameter tinggi tanaman umur 15 HST dan diameter pangkal batang (umur 15, 30 dan 45) berpengaruh tidak nyata. Perlakuan tingkat kehalusan kapur terbaik adalah kehalusan 100 mesh. Tingkat kemasaman tanah berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman (umur 15 dan 30 HST), jumlah cabang produktif, berat 100 butir biji kering dan bobot biji per polibag sedangkan parameter tinggi tanaman umur 45 HST dan diameter pangkal batang (umur 15, 30 dan 45) berpengaruh tidak nyata. Perlakuan tingkat kemasam tanah terbaik adalah agak masam pH 5,60. Interaksi perlakuan tingkat kehalusan kapur dan kemasaman tanah berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman umur 45 HST. Interaksi terbaik terdapat pada kombinasi tingkat kehalusan kapur 100 mesh dan kemasaman tanah agak masam pH 5,60**.**

Kata Kunci : Kehalusan kapur, kedelai, kemasaman tanah

PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max* (L) Merrill) merupakan tanaman asli daratan Cina. Kedelai merupakan salah satu tanaman sumber protein yang penting di Indonesia dan merupakan salah satu bahan pangan penting setelah beras karena hampir 90 % digunakan sebagai pangan. Kedelai juga kaya akan protein nabati untuk peningkatan gizi dan mengatasi penyakit kurang gizi seperti busung lapar (Darman, 2005).

Untuk meningkatkan produksi guna memenuhi kebutuhan kedelai dalam negeri, pemerintah telah melakukan upaya ekstensifikasi maupun intensifikasi di berbagai daerah dengan potensi agroklimat yang mendukung misalnya pengolahan tanah yang baik, pengairan/irigasi yang teratur, pemilihan bibit unggul dan pemupukan. Salah satu wilayah yang memiliki potensi tersebut adalah Provinsi Aceh. Dalam budidaya tanaman kedelai, tanah merupakan salah satu komponen lingkungan tumbuh yang perlu diperhatikan seperti tingkat kemasaman tanah (pH).

Pada pH rendah ion P akan mudah bersenyawa dengan Al, Fe dan Mn, sehingga sering mengalami keracunan Al dan Fe. Keracunan Al akan menghambat pemanjangan dan pertumbuhan akar primer serta menghalangi pembentukan akar lateral dan bulu akar. Selain itu pH rendah aktivitas mikroba sangat rendah sehingga mekanisme penyediaan unsur hara melalui proses penguraian bahan organik terhambat dan bahan organik tanah sulit terurai (Dahlia, 2002). Pengapuran merupakan salah satu teknologi yang dilakukan untuk memperbaiki tanah asam. Bahan untuk pengapuran diantaranya adalah dolomit, kapur bangunan, kapur bakar dan kalsium silikat.

Efektivitas bahan kapur ini tergantung pada tingkat kehalusannya, kehalusan yang cukup baik adalah butir kapur yang lolos dengan ayakan lebih dari 60 mesh, dan lebih baik dengan ayakan 100 mesh (William, 1960 *dalam* Lahuddin *dkk*, 2010).

Menurut Kuswandi (1993), ukuran partikel atau tingkat kehalusan kapur yang digunakan dapat memberikan petunjuk tentang jumlah bahan yang dapat diharapkan mengoreksi kemasaman tanah. Pada ukuran yang halus, kapur lebih cepat bereaksi, sehingga cepat dalam mengubah kemasaman tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kehalusan kapur terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* (L) Merrill) pada tingkat kemasaman tanah yang berbeda, serta interaksinya.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan di Desa Paya Gajah Kecamatan Peureulak Barat Kabupaten Aceh Timur. Pelaksanaannya dari bulan Januari sampai dengan April 2016.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi benih kedelai varietas Anjasmoro, tanah sawah dengan pH (5,60, 4,84 dan 4,33), kapur dolomit, inokulan Rhyzobium (tanah bekas penanaman kedelai), pupuk kandang, pupuk Urea (46 % N), pupuk TSP (46% P_2O_5), pupuk KCl (60% K_2O), Insektisida Decis 2.5 EC, Fungisida Dithane M-45 80 WP, polibag dengan ukuran 30 x 50 cm, triplek, paku dan cat. Alat-alat terdiri dari: soil tester (alat pengukur pH), ayakan dengan ukuran (20, 50, 80 dan 100 mesh), hand sprayer, meteran, jangka sorong, kamera, timbangan, gembor, gunting, pisau, parang, cangkul, babat, alat tulis menulis.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial, yang terdiri dari 2 faktor, yaitu: faktor tingkat kehalusan kapur dengan notasi (K) yang terdiri dari 4 taraf yaitu :K_1 = Kehalusan 20 mesh, K_2 = Kehalusan 50 mesh, K_3 = Kehalusan 80 mesh, K_4 = Kehalusan 100 mesh. Faktor tingkat kemasaman tanah dengan notasi (T), yang terdiri dari 3 taraf yaitu T_1 = Agak masam (pH 5,60), T_2 = Masam (pH 4,84), T_3 = Sangat Masam (pH 4,33).

Pelaksanaan Penelitian

Areal penelitian dari gulma yang tumbuh dengan cara dibabat, setelah pembabatan selesai selanjutnya dilakukan pembuatan plot menggunakan tali rafia dengan ukuran 60 x 60 cm, jarak antar plot 30 cm dan antar ulangan 50 cm.

Kapur yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kapur dolomit.

Kapur yang telah disiapkan terlebih dahulu dilakukan pengayakan menggunakan ayakan dengan tingkat kehalusan seperti perlakuan yaitu K_1 = lolos ayakan 20 mesh, K_2 =lolos ayakan 50 mesh, K_3 = lolos ayakan 80 mesh dan K_4 = lolos ayakan 100 mesh. Pengayakan pertama dilakukan untuk tingkat kehalusan kapur 20 mesh, kemudian sisa dari pengayakan tersebut dilakukan pengayakan kembali untuk tingkat kehalusan 50 mesh, kemudian 80 mesh dan yang terakhir untuk tingkat kehalusan 100 mesh.

Jenis tanah yang digunakan sebagai media dalam penelitian ini yaitu tanah sawah yang diperoleh dari Desa Paya Gajah Kecamatan Peureulak Barat, Kabupaten Aceh Timur, yang diambil pada tiga titik dengan tingkat keasaman seperti perlakuan dengan jarak lokasi antara titik pengambilan sampel ± 750 meter. Adapun diskripsi tanah yang diambil menurut tingkat keasaman tanah mempunyai ciri-ciri tanah yang sama, yaitu warna tanah coklat sangat gelap yang setelah dicocokkan dengan warna yang ada di buku Munsell didapatkan 7,5YR 2,5/2, tekstur tanah liat berpasir. Sebelum dilakukan pengambilan media terlebih dahulu dilakukan pengecekan tingkat kemasaman dilapangan dilakukan dengan menggunakan soil tester, selanjutnya tanah dilakukan uji pada Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala, dari hasil uji tersebut diperoleh tingkat keasaman tanah 4,33., 5,84 dan 5,60. Dari hasil tersebut dipeoleh perlakuan tingkat kemasaman tanah yaitu T_1 = Agak masam (pH 5,60), T_2 = Masam (pH 4,84) dan T_3 = Sangat Masam (pH 4,33). Setelah ditemukan titik tanah yang mempunyai tingkat kemasaman tanah tersebut, tanah dicangkul dengan kedalaman 20 cm dan dikumpulkan. Tanah yang telah dikumpulkan dilakukan pengecekan kembali untuk memastikan tingkat kemasaman seperti awal pengecekan. Tanah tersebut dibersihkan dari sisa akar tanaman dan sampah hingga bersih dengan mengayak, kemudian dilakukan pengangkutan kelahan penelitian. Berat total tanah yang diperlukan adalah 1872 kg, sehingga setiap tingkat kemasaman tanah diperlukan adalah 1872 kg dibagi 3 yaitu 624 kg sudah termasuk tanah untuk tanaman sisipan 1 tanaman per plot, dengan jumlah tanaman per plot yaitu 4 polibag tanaman.

Inokulasi Bakteri *Rhyzobium japonicum*

Sebelum dilakukan penanaman, benih terlebih dahulu di inokulasi dengan bakteri *Rhyzobium japonicum* yang berasal dari tanah bekas penanaman kedelai yang di peroleh dari Desa Matang Supeng Kecamatan Bandar Mulia Kabupaten Aceh Tamiang. Inokulasi dilakukan pada benih dengan komposisi tanah dan benih 1 : 9, dengan cara tanah dihancurkan sampai halus, kemudian benih direndam dalam air selama 15 menit dan benih tersebut dicampur dengan tanah inokulum sampai merata. Penanaman dilakukan dengan cara menugal sedalam 3 cm. Setiap polibag diisi dengan 3 butir benih tanaman yang dipelihara 2 tanaman per polibag, dipilih dari tanaman yang paling baik pertumbuhannya. Adapun tanaman untuk penyulaman disiapkan penanaman pada polibag yang telah

disiapkan sesuai kombinasi perlakuan yaitu 12 polibag.

Pupuk yang diberikan yaitu pupuk Urea dengan dosis 50 kg/ha (0,3 gr/polibag), TSP dengan dosis 100 kg/ha (0,6 gr/polibag), dan pupuk KCl dengan dosis 100 kg/ha (0,6 gr/polibag). Pemupukan Urea dilakukan dalam 2 tahap yaitu bersamaan dengan penanaman sebanyak setengah dosis anjuran (0,15 gr/tanaman) dan setengah dosis lagi diberikan pada saat tanaman berumur 30 hari setelah tanam (HST) sedangkan untuk pupuk TSP dan KCl diberikan bersamaan dengan waktu tanam. Pemupukan dilakukan dengan cara ditugal dengan jarak ± 5 cm dari lubang tanam.

Pemeliharaan tanaman penyulaman, penyiraman, penyiangan dan pengendalian hama dan penyakit.

Kedelai dipanen pada saat umur 90 hari setelah tanam (HST), pemungutan hasil dilakukan apabila tanaman telah menunjukkan tanda-tanda yaitu, daun telah menguning, dan mudah rontok serta polong mengering dan berwarna kecoklatan. Panen dilakukan dengan cara memotong batang kedelai dengan menggunakan sabit.

Brangkasan hasil panen kemudian dikeringkan selama 4 hari, hingga kadar air mencapai 13 %. Selanjutnya dilakukan perontokan biji dengan cara manual yaitu dengan menggunakal alat pemukul sederhana, kemudian dilakukan pembersihan biji dengan membuang kotoran yang tercampur dengan biji, antara lain potongan tangkai, daun dan kulit polong. Setelah itu biji kembali dikeringkan selama 2 hari masing-masing selama 3 jam, dengan demikian diperoleh kadar air biji 12 %.

Parameter yang diamati pada penelitian ini antara lain Tinggi Tanaman (cm), Diameter Pangkal Batang (mm), Jumlah Cabang Produktif, Berat 100 Butir Biji Kering (gram), Bobot Biji Per Polibag (gram).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Kehalusan Kapur terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan tingkat kehalusan kapur berpengaruh sangat nyata terhadap parameter tinggi tanaman kedelai umur 30 dan 45 HST, sedangkan pada umur 15 HST berpengaruh tidak nyata. Rata-rata Tinggi Tanaman Kedelai akibat Perlakuan Tingkat Kehalusan Kapur disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Tinggi Tanaman Kedelai akibat Perlakuan Tingkat Kehalusan Kapur

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)		
	15 HST	30 HST	45 HST
K_1	13,55	25,24a	49,53a
K_2	13,75	25,93ab	52,31ab
K_3	14,27	26,15ab	54,43b
K_4	14,40	26,83b	54,98b
$BNJ_{0,05}$	tn	1,08	3,02

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNJ pada taraf 0,05.

Hasil uji BNJ Tabel 1 menunjukkan bahwa tinggi tanaman kedelai pada umur 30 dan 45 HST tertinggi dijumpai pada perlakuan K_4 (kehalusan 100 mesh), yang berbeda nyata dengan perlakuan K_1 (kehalusan 20 mesh), tetapi berbeda tidak nyata dengan K_2 (kehalusan 50

mesh) dan K_3 (kehalusan 80 mesh). Hal tersebut diduga tingkat kehalusan kapur 100 mesh merupakan tingkat kehalusan yang dapat secara cepat meningkatkan pH tanah dibandingkan pada tingkat kehalusan 20, 50 dan 80 mesh. Semakin tinggi tingkat kehalusan butiran kapur maka reaksi antara kapur dengan tanah terjadi dengan cepat, sehingga dapat menaikkan pH tanah masam. William (1960) *dalam* Lahuddin *dkk*, (2010), menyatakan bahwa tingkat efektivitas kapur pertanian tergantung pada distribusi ukuran butir atau kehalusannya, karena laju reaksi tergantung pada luas permukaan yang kontak dengan tanah. Jika kapur halus diberikan ke dalam tanah, reaksi akan meningkat dengan meningkatnya kehalusan. Penurunan fraksi ukuran butir bahan pengapuran akan menurunkan jumlah kebutuhan kapur untuk menaikkan pH tanah, atau menurunkan keefektivan jumlah kapur yang diberikan.

Diameter Pangkal Batang

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan tingkat kehalusan kapur berpengaruh tidak nyata terhadap parameter diameter pangkal batang tanaman kedelai umur 15, 30 dan 45 HST. Rata-rata Diameter Pangkal Batang Tanaman Kedelai akibat Perlakuan Tingkat Kehalusan Kapur disajikan pada Tabel 2.

Diduga pertumbuhan diameter pangkal batang lebih dipengaruhi oleh faktor-faktor non perlakuan seperti faktor lingkungan lainnya ataupun faktor genetik tanaman itu sendiri, sehingga perlakuan tingkat kehalusan kapur berpengaruh tidak nyata pada diameter pangkal batang.

Tabel 2. Rata-rata Diameter Pangkal Batang Tanaman Kedelai akibat Perlakuan Tingkat Kehalusan Kapur.

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)		
	15 HST	30 HST	45 HST
K_1	3,39	4,81	6,24
K_2	3,40	4,88	6,07
K_3	3,39	5,05	6,35
K_4	3,51	5,10	6,60

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNJ pada taraf 0,05.

Hal tersebut sesuai dengan pendapat Nai'em (2004), bahwa faktor penyebab terjadinya perbedaan pertumbuhan suatu tanaman dipengaruhi oleh perbedaan genetik suatu tanaman, perbedaan lingkungan tempat tanaman itu tumbuh, dan interaksi antara keduanya.

Jumlah Cabang Produktif

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan tingkat kehalusan kapur berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah cabang produktif tanaman kedelai. Rata-rata Jumlah Cabang Produktif Tanaman Kedelai akibat Perlakuan Tingkat Kehalusan Kapur disajikan pada Tabel 3.

Hasil uji BNJ Tabel 3 menunjukkan bahwa jumlah cabang produktif tanaman kedelai tertinggi dijumpai pada perlakuan K_4, yang berbeda nyata dengan perlakuan K_1, tetapi berbeda tidak nyata dengan K_2 dan K_3. Hal tersebut diduga semakin tinggi tingkat kehalusan kapur yang diberikan, maka semakin cepat larut dan reaksinya lebih cepat sehingga lebih cepat menstimulasi aktivitas mikroorganisme tanah seperti bakteri simbiotik berkenaan dengan pelepasan unsur hara didalam tanah.

Tabel 3. Rata-rata Jumlah Cabang Produktif Tanaman Kedelai akibat Perlakuan Tingkat Kehalusan Kapur.

Perlakuan	Jumlah Cabang Produktif (cabang)
K_1	6,91 a
K_2	6,98 ab
K_3	7,54 ab
K_4	7,64 b
BNJ 0,05	0,69

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNJ pada taraf 0,05.

Kuswandi, (1993), menyatakan kapur menstimulasi aktivitas mikroorganisme tanah heterotrofik, sehingga mempunyai efek biologis yang besar bagi proses biokimia tanah. Proses dekomposisi dan penyediaan unsur Nitrogen meningkat. Stimulasi enzimatis meningkatkan pembentukan humus yang berperan penting dalam meningkatkan kapasitas tukar kation tanah. Bakteri simbiotik akan meningkatkan aktivitasnya berkenaan dengan adanya kenaikan pH dan pelepasan Nitrogen ke dalam tanah dari dekomposisi bahan organik.

Berat 100 Butir Biji Kering (gram)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan tingkat kehalusan kapur berpengaruh nyata terhadap parameter berat 100 butir biji kering kedelai. Rata-rata Berat 100 Butir Biji Kering Kedelai akibat Perlakuan Tingkat Kehalusan Kapur disajikan pada Tabel 4.

Hasil uji BNJ Tabel 4 menunjukkan bahwa berat 100 butir biji kering kedelai tertinggi dijumpai pada perlakuan K_4, yang berbeda nyata dengan perlakuan K_1, tetapi berbeda tidak nyata dengan K_2 dan K_3. Tindakan pengapuran yang efektif pada tanah masam, dapat meminimalisasi keracunan unsur Al dan Fe serta defisiensi unsur hara P, dimana unsur hara P sangat dibutuhkan dalam pembentukan biji.

Tabel 4. Rata-rata Berat 100 Butir Biji Kering Kedelai akibat Perlakuan Tingkat Kehalusan Kapur

Perlakuan	Berat 100 Butir Biji Kering (gr)
K_1	17,44 a
K_2	18,22 ab
K_3	18,65 b
K_4	18,67 b
BNJ $_{0,05}$	1,20

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNJ pada taraf 0,05.

Hal tersebut sesuai menurut pendapat Hakim, (1983) *dalam* Burhanuddin dan Nurmansyah (2010), peningkatan pH tanah dengan pemberian kapur menciptakan kondisi yang lebih baik bagi aktifitas mikroba tanah dan ketersediaan unsur hara. Pengaruh langsung dari kapur yaitu sebagai sumber Ca dan Mg, memperbaiki (meningkatkan) pH tanah, dan meningkatkan ketersediaan hara terutama unsur hara P, dan hara lainnya.

Bobot Biji per Polibag (gram)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan tingkat kehalusan kapur berpengaruh nyata terhadap parameter bobot biji per polibag kedelai. Rata-rata Bobot Biji per Polibag Kedelai akibat Perlakuan Tingkat Kehalusan Kapur disajikan pada Tabel 5.

Hasil uji BNJ Tabel 5 menunjukkan bahwa bobot biji per polibag kedelai tertinggi dijumpai pada perlakuan K_4, yang berbeda nyata dengan perlakuan K_1, tetapi berbeda tidak nyata dengan

K_2 dan K_3. Hal tersebut diduga pada tingkat kehalusan 100 mesh, merupakan tingkat kehalusan yang lebih efektif dalam meningkatkan pH tanah, dimana pada tanah yang mendekati netral dapat meningkatkan ketersedian dan serapan unsur hara, sehingga pertumbuhan generatif tanaman seperti pembentukan polong pada tanaman kedelai berjalan dengan baik.

Tabel 5. Rata-rata Bobot Biji per Polibag Kedelai akibat Perlakuan Tingkat Kehalusan Kapur

Perlakuan	Bobot Biji per Polibag (gr)
K_1	15,08 a
K_2	15,83 ab
K_3	16,03 ab
K_4	16,64 b
BNJ $_{0,05}$	1,35

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNJ pada taraf 0,05.

Meningkatnya produksi tanaman di tanah masam akibat pengapuran secara tidak langsung berkaitan dengan perbaikan sifat kimia, kesuburan tanah, biologi dan fisika tanah akibat pengapuran. Dengan demikian pertumbuhan dan perkembangan akar serta serapan unsur hara menjadi lebih baik dan selanjutnya produksi tanaman akan meningkat (Madjid *dkk.*, 2010).

Pengaruh Tingkat Kemasaman Tanah terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai

Tinggi Tanaman

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan tingkat kemasaman tanah berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman kedelai umur 15 dan 30 HST, sedangkan pada umur 45 HST berpengaruh tidak nyata. Rata-rata tinggi Tanaman Kedelai Akibat Perlakuan Tingkat Kemasaman Tanah disajikam pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata tinggi Tanaman Kedelai Akibat Perlakuan Tingkat Kemasaman Tanah

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)		
	15 HST	30 HST	45 HST
T_1	14,44b	26,62b	53,26
T_2	14,03ab	25,81ab	52,35
T_3	13,52a	25,68a	52,83
$BNJ_{0,05}$	0,75	0,85	tn

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNJ pada taraf 0,05.

Hasil uji BNJ Tabel 6 menunjukkan bahwa tinggi tanaman kedelai pada umur 30 dan 45 HST tertinggi dijumpai pada perlakuan T_1 (agak masam pH 5,60), yang berbeda nyata dengan perlakuan T_3 (sangat masam pH 4,33), tetapi berbeda tidak nyata dengan T_2 (Masam pH 4,84). Hal tersebut karena pada tanah agak masam pH 5,60 kandungan unsur Al lebih sedikit dibandingkan pada tanah masam pH 4,84 dan sangat masam pH 4,33, dimana semakin tinggi Kemasaman tanah menyebabkan tingginya konsentrasi Al sehingga terjadi keracunan Al dan rendahnya ketersediaan fosfor yang menyebabkan terhambatnya pertumbuhan akar, penyerapan hara dan air sehingga akan menggangu pertumbuhan vegetatif tanaman seperti tinggi tanaman. Hal tersebut sesuai pendapat Winarso (2005), yang menyatakan bahwa pada kondisi tanah masam dan sangat masam dengan kelarutan Al tinggi, tanaman rentan mengalami cekaman Al. Cekaman Al menyebabkan

terganggunya pertumbuhan tanaman dan serapan hara. Gejala keracunan Al adalah akar menjadi pendek dan menebal khususnya pada akar utama. Hal ini terjadi karena terganggunya proses pembelahan dan pemanjangan sel. Akibatnya pertumbuhan dan perkembangan akar tanaman terganggu. Dalam jangka panjang menyebabkan kemampuan tanaman dalam menyerap unsur hara menjadi terganggu.

Diameter Pangkal Batang

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan tingkat kemasaman tanah berpengaruh tidak nyata terhadap parameter diameter pangkal bantang tanaman kedelai umur (15, 30 dan 45 HST).

Diduga pertumbuhan diameter pangkal batang tanaman kedelai dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti cahaya dan suhu sehingga perlakuan tingkat kemasaman tanah berpengaruh tidak nyata. Rata-rata Diameter Pangkal Batang Tanaman Kedelai akibat Perlakuan Tingkat Kemasaman Tanah disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata Diameter Pangkal Batang Tanaman Kedelai akibat Perlakuan Tingkat Kemasaman Tanah

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)		
	15 HST	30 HST	45 HST
T_1	3,50	5,08	6,43
T_2	3,43	4,92	6,37
T_3	3,33	4,88	6,15

Jumlah Cabang Produktif

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan tingkat kemasaman tanah berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah cabang produktif tanaman kedelai. Rata-rata Jumlah Cabang Produktif Tanaman Kedelai akibat Perlakuan Tingkat Kemasaman Tanah disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata Jumlah Cabang Produktif Tanaman Kedelai akibat Perlakuan Tingkat Kemasaman Tanah

Perlakuan	Jumlah Cabang Produktif (cabang)
T_1	7,56 b
T_2	7,33 ab
T_3	6,90 a
BNJ 0,05	0,54

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNJ pada taraf 0,05.

Hasil uji BNJ Tabel 8 menunjukkan bahwa jumlah cabang produktif tanaman kedelai tertinggi dijumpai pada perlakuan T_1, yang berbeda nyata dengan perlakuan T_3, tetapi berbeda tidak nyata dengan T_2. Hal tersebut diduga karena semakin tinggi tingkat kemasaman tanah maka kandungan unsur hara makro seperti P, N dan Ca sangat rendah sedangkan unsur Al, Mn dan Fe sangat tinggi sehingga menjadi racun bagi tanaman dan proses penguraian bahan organik oleh mikroorganisme menjadi lambat. Pada kondisi tersebut akan menggangu metabolisme tanaman, sehingga pertumbuhan tanaman kedelai seperti pembentukan cabang produktif akan terganggu.

Hal tersebut sesuai dengan pendapat Salisbury & Ross (1995) *dalam* Priangga (2010), dimana pada kondisi area tanam dengan pH rendah merupakan salah satu kendala yang dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman kedelai. Tanah

yang bersifat asam dengan pH rendah diketahui mempunyai kandungan unsur-unsur Fosfor (P), Nitrogen (N) dan Kalsium (Ca) yang rendah serta konsentrasi Aluminium (Al), Mangan (Mn), dan Ferrum (Fe) yang tinggi sehingga dapat bersifat racun. Selanjutnya menurut Winarso (2005), menyatakan bahwa proses penguraian bahan organik oleh mikroorganisme tanah umumnya dapat berjalan lancer apabila pH mendekati netral-alkalis (6-8). Apabila pH dalam keadaan terlalu asam maka proses penguraian bahan organic menjadi tidak sempurna.

Berat 100 Butir Biji Kering (gram)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan tingkat kemasaman tanah berpengaruh nyata terhadap parameter berat 100 butir biji kering kedelai. Rata-rata Berat 100 Butir Biji Kering Kedelai akibat Perlakuan Tingkat Kemasaman Tanah disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Rata-rata Berat 100 Butir Biji Kering Kedelai akibat Perlakuan Tingkat Kemasaman Tanah

Perlakuan	Berat 100 Butir Biji Kering (gr)
T_1	18,76 b
T_2	18,50 ab
T_3	17,58 a
BNJ $_{0,05}$	0,94

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNJ pada taraf 0,05.

Hasil uji BNJ Tabel 9 menunjukkan bahwa berat 100 butir biji kering kedelai tertinggi dijumpai pada perlakuan T_1, yang berbeda nyata dengan perlakuan T_3, tetapi berbeda tidak nyata dengan T_2. Hal tersebut diduga pada tanah agak asam pH 5,60 kandungan unsur P lebih tinggi dibandingkan pada tanah masam pH 4,84 dan sangat masam pH 4,33, dimana masalah utama pada tanah masam yaitu ketersedian P yang rendah. Unsur P sangat dibutuhkan oleh tanaman kedelai untuk prosen pembentukan biji pada tanaman kedelai. Hal tersebut sesuai pendapat Jutono, (1983) *dalam* Hari (2009), menyatakan bahwa pengaruh kemasaman tanah akan menyebabkan unsur fosfor menjadi kurang tersedia, seringkali terjadi kekurangan unsur kalium dan ketersediaan molibdenum sangat dipengaruhi oleh pH tanah. Pada tanah-tanah masam umumnya ketersedian hara P rendah, karena difiksasi oleh Al, Fe, hidroksida, Mn dan liat. Dalam suasana asam, akan banyak dijumpai aluminium, ini akan mengganggu pertumbuhan dan perkembangan akar, merusak tudung akar dan pertumbuhan bagian atas akan memburuk.

Bobot Biji per Polibag (gram)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan tingkat kemasaman tanah berpengaruh nyata terhadap parameter bobot biji per polibag kedelai. Rata-rata Bobot Biji per Polibag Kedelai akibat Perlakuan Tingkat Kemasaman Tanah disajikan pada Tabel 10.

Hasil uji BNJ Tabel 10 menunjukkan bahwa bobot biji per polibag kedelai tertinggi dijumpai pada perlakuan T_1, yang berbeda nyata dengan perlakuan T_3, tetapi berbeda tidak nyata dengan T_2. Hal tersebut diduga pada tanah masam pH 4,84 dan sangat masam pH 4,33 Al terlarut tinggi sehingga dapat meracuni tanaman, tanah miskin unsur hara esensial makro dan mikro seperti

N, P, K, Ca, dan Mg, serta bahan organik dibandingkan pada tanah agak asam pH 5,60 kandungan, sehigga bobot biji kedelai per polybag pada tanah agak masam lebih tinggi dari pada tanah masam dan sangat masam.

Tabel 10. Rata-rata Bobot Biji per Polibag Kedelai akibat Perlakuan Tingkat Kemasaman Tanah

Perlakuan	Bobot Biji per Polibag (gr)
T_1	16,50 b
T_2	16,15 ab
T_3	15,04 a
BNJ $_{0,05}$	1,06

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNJ pada taraf 0,05.

Menurut Winarso (2005), dalam usaha pertanian pada lahan kering masam akan menghadapi sejumlah permasalahan. Secara kimia, jenis tanah ini umumnya mempunyai pH rendah (4,0-5,0) yang menyebabkan kandungan Al terlarut tinggi sehingga dapat meracuni tanaman, tanah miskin unsur hara esensial makro dan mikro seperti N, P, K, Ca, dan Mg, serta bahan organik.

Pengaruh Tingkat Kehalusan Kapur dan Kemasaman Tanah terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai

Hasil Analisis Sidik Ragam menunjukkan bahwa interaksi antara tingkat kehalusan kapur dan kemasaman tanah berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman pada umur 45 HST, sedangkan untuk parameter tinggi tanaman (umur 15 dan 30 HST), diameter pangkal batang (umur 15, 30 dan 45 HST), jumlah cabang produktif, berat 100 butir biji kering dan bobot biji per polibag berpengaruh tidak nyata. Rata-rata Tinggi Tanaman Kedelai pada Umur 45 HST akibat Interaksi Tingkat Kehalusan Kapur dan Tingkat Kemasaman Tanah disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Rata-rata Tinggi Tanaman Kedelai pada Umur 45 HST akibat Interaksi Tingkat Kehalusan Kapur dan Tingkat Kemasaman Tanah (cm).

Perlakuan	Panjang Daun (45 HST)
K_1T_1	48,47 a
K_1T_2	49,55 ab
K_1T_3	50,57 ab
K_2T_1	50,78 ab
K_2T_2	51,33 ab
K_2T_3	54,82 abc
K_3T_1	55,59 bc
K_3T_2	53,92 abc
K_3T_3	53,77 abc
K_4T_1	58,19 c
K_4T_2	54,59 abc
K_4T_3	52,17 abc
BNJ $_{0,05}$	6,85

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNJ pada taraf 0,05.

Tabel 11 menunjukkan bahwa tinggi tanaman kedelai pada umur 45 HST tertinggi dijumpai pada perlakuan K_4T_1 (tingkat kehalusan kapur 100 mesh dan kemasaman tanah agak masam pH 5,60) yang berbeda nyata dengan perlakuan K_1T_1, K_1T_2, K_1T_3, K_2T_1 dan K_2T_2, tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan K_2T_3, K_3T_1, K_3T_2, K_3T_3, K_4T_2 dan K_4T_3. Hal ini diduga aplikasi kapur dengan kehalusan 100 mesh pada media dengan tingkat kemasaman tanah agak masam pH 5,60, merupakan kombinasi perlakuan yang baik dalam

meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman. Pada tanah tingkat kemasaman agak masam dilakukan aplikasi kapur dengan tingkat kehalusan 100 mesh dapat meningkatkan pH tanah mendekati netral, sehingga pada pH mendekati netral merupakan pH yang dibutuhkan tanaman kedelai untuk meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman seperti peningkatan tinggi tanaman kedelai. Menurut Burhanuddin dan Nurmansyah (2010), kapur mengandung senyawa Ca yang mampu menetralkan pengaruh buruk dari Al dan pengaruh kurang menguntungkan dari kemasaman tanah. Senyawa Ca dalam tumbuhan berhubungan erat dengan pH, selain itu Ca juga mempengaruhi ketersediaan unsur hara seperti N dan P. Selanjutnya Foth, (1994), tingkat kehalusan kapur sangat menentukan keefektifan dalam hal menetralkan keasaman tanah, hal tersebut dikarenakan pada tingkat kehalusan kapur yang tinggi, kapur yang diberikan cepat terlarut dan persentuhan kapur dengan partikel-partikel koloid tanah merata, sehingga kapur yang diberikan cepat bereaksi. Menurut Kuswandi (1993), ukuran partikel kapur yang diberikan menunjukkan petunjuk tentang jumlah bahan yang dapat diharapkan mengoreksi keasaman tanah. Pada tingkat kehalusan 100 mesh nilai netralisasi minimal 80% .

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Tingkat kehalusan kapur berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman (umur 30 dan 45 HST), berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang produktif, berat 100 butir biji kering dan bobot biji per polibag, sedangkan parameter tinggi tanaman umur 15 HST dan diameter pangkal batang (umur 15, 30 dan 45HST) berpengaruh tidak nyata. Perlakuan tingkat kehalusan kapur terbaik adalah kehalusan 100 mesh.
2. Tingkat kemasaman tanah berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman (umur 15 dan 30 HST), jumlah cabang produktif, berat 100 butir biji kering dan bobot biji per polibag sedangkan parameter tinggi tanaman umur 45 HST dan diameter pangkal batang (umur 15, 30 dan 45) berpengaruh tidak nyata. Perlakuan tingkat kemasam tanah terbaik adalah agak masam pH 5,60.
3. Interaksi perlakuan tingkat kehalusan kapur dan kemasaman tanah berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman umur 45 HST, sedangkan terhadap parameter lain berpengaruh tidak nyata. Interaksi terbaik terdapat pada kombinasi tingkat kehalusan kapur 100 mesh dan kemasaman tanah agak masam pH 5,60**.**

Saran

Untuk meningkatkan produktivitas tanaman kedelai, disarankan menggunakan kapur dengan tingkat kehalusan 100 mesh dan kemasaman tanah agak masam (pH 5,60).

DAFTAR PUSTAKA

Burhanuddin., Nurmansyah. 2010. *Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang dan Kapur terhadap Pertumbuhan dan Produksi Nilam pada Tanah Podsolik Merah Kuning.* Jurnal Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik. Sumatera Barat.

Dahlia, S. 2002. *Peranan Tricoderma, micoriza dan Fosfat terhadap Tanaman Kedelai Pada Tanah Masam (Humitropets).* Jurnal Universitas Sumatera Utara. Medan.

Darman, M.A. 2005. *Pengembangan Kedelai di Lahan Sub-Optimal*, Balitkabi Malang

Foth, D.H. 1994. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Erlangga. Jakarta.

Hari, S.H. 2009. *Pengaruh*

Kuswandi, 1993. *Pengapuran Tanah Pertanian*. Kanisius. Jakarta

Lahuddin., Hendy. G., Risna. A.Y. 2010. *Interaksi Kompos dan Dolomit: Efek Interaksi Perlakuan Kompos dan Dolomit pada Tanah Sangat Asam terhadap Kadar Ca-dd, dan P-Bray II dalam Tanah.* Jurnal Universitas Sumatera Utara medan.

Madjid. MBD., Bactiar, EH., Fauzi, Sarifuddin, Hamidah, H. 2010. *Kesuburan Tanah dan Pemupukan.* Usu Press. Medan.

Na'iem, M. 2004. *Keragaman genetik, pemuliaan pohon dan peningkatan produktivitas hutan di Indonesia*. Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar pada Fakultas Kehutanan. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.

Priangga, D.A.H. 2010. *Aplikasi Inokulan Bradyrhizobium japonicum pada Tanaman Kedelai Varietas Wilis di Tanah Asam*. Skripsi Institut Pertanian. Bogor.

Winarso, S. 2005. *Kesuburan tanah: Dasar-Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah*. Gava Media, Yokjakarta.