

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Deskripsi Lokasi Penelitian

Kecamatan Bontomarannu merupakan salah satu Kecamatan di Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan. Secara geografis Kecamatan ini terletak pada titik koordinat 05° 17' 08,4" LS dan 119° 34' 03.8" BT dengan ketinggian tempat sekitar 25 mdpl. Kecamatan Bontomarannu memiliki luas lahan 52,63 km² atau 2,98 persen dari luas Kabupaten Gowa secara keseluruhan. Wilayah Kecamatan Bontomarannu terbagi atas beberapa Desa, yaitu Desa Bontomarannu, Desa Pakatto, Desa Borongloe dan Desa Nirannuang. Kecamatan Bontomarannu berbatasan langsung dengan beberapa Kecamatan Lainnya, yaitu sebelah Utara Kecamatan Pattallasang dan Kecamatan Sombaopu, sebelah Selatan Kecamatan Bajeng dan Kab. Takalar, sebelah Barat Kecamatan Palangga, dan sebelah Timur berbatasan dengan Kecamatan Parangloe dan Kecamatan Manuju.

Tabel 5. Hasil Penilaian Kesesuaian Lahan Aktual dan Potensial untuk Tanaman Cabai Merah Besar pada Unit Lahan 1, Desa Bontomarannu

Karakteristik/kualitas lahan	Nilai	Aktual	Perbaikan	Potensial
Temperatur (tc)				
Rata-rata tahunan	25	S1		S1
Ketersediaan air (wa)				
Curah hujan/tahun (mm/th)	3.470,8	N	++ Drainase	S1
Ketersediaan Oksigen (oa)				
Drainase	Baik	S1		S1
Media Prakaran (rc)				
Tekstur	Lempung	S1		S1
Kedalaman tanah (cm)	Berdebu 85 cm	S1		S1

Retensi Hara (nr)				
KTK Tanah (cmol/kg)	16,60	S1		S1
pH H ₂ O	6,90	S1		S1
C-Organik (%)	1,46	S2	+	S1
			Penambahan bahan organik	
Hara Tersedia (na)				
N total (%)	0,25	S1		S1
P205 (mg/100 g)	5,23	S3	++ Pupuk P	S1
K20 (mg/100 g)	2,58	S3	++ Pupuk K	S1
Toksisitas (xc)				
Salinitas (Ds/m)	0.08	S1		S1
Bahaya erosi (eh)				
Lereng (%)	0%	S1		S1
Bahaya Erosi	Tidak ada bahaya erosi	S1		S1
Bahaya banjir/genangan pada masa tanam (fh)				
Penyiapan lahan (Ip)	(F0)	S1		S1
Batuan di permukaan (%)	1%	S1		S1
(%)	0%	S1		S1
Singkapan batuan (%)				
Kelas Kesesuaian Lahan	Aktual(A)	Nwa	(Potensial)	S1

Penilaian kesesuaian lahan aktual pada Tabel 5 tidak sesuai (Nwa) dengan faktor pembatas ketersediaan air, curah hujan tinggi sedangkan lahan potensial sangat sesuai (S1).

Tabel 6. Hasil Penilaian Kesesuaian Lahan Aktual dan Potensial untuk Tanaman Cabai Merah Besar pada Unit Lahan 2, Desa Pakatto

Karakteristik/kualitas lahan	Nilai	Aktual	Perbaikan	Potensial
Temperatur (tc)				
Rata-rata tahunan	25	S1		S1
Ketersediaan air (wa)				
Curah hujan/tahun (mm/th)	3.470,8	N	++ Drainase	S1
Ketersediaan Oksigen (oa)				
Drainase	Baik	S1		S1
Media Prakaran (rc)				
Tekstur	Lempung	S1		S1
Kedalaman tanah (cm)				

	Berdebu 76 cm	S1		S1
Retensi Hara (nr)				
KTK Tanah (cmol/kg)	15,60	S2	+Pengapuran	S1
pH H ₂ O	6,90	S1		S1
C-Organik (%)	2,68	S1		S1
Hara Tersedia (na)				
N total (%)	0,14	S2	+ Pupuk N	S1
P205 (mg/100 g)	5,37	S3	++ Pupuk P	S1
K20 (mg/100 g)	2,81	S3	++ Pupuk K	S1
Toksistas (xc)				
Salinitas (Ds/m)	0,03	S1		S1
Bahaya erosi (eh)				
Lereng (%)	1%	S1		S1
Bahaya Erosi	Tidak ada bahaya erosi	S1		S1
Bahaya banjir/genangan pada masa tanam (fh)	(F0)	S1		S1
Penyiapan lahan (Ip)				
Batuan di permukaan (%)	12%	S2	-	S2
Singkapan batuan (%)	3%	S1		S1
Kelas Kesesuaian Lahan	Aktual(A)	Nwa	(Potensial)	S2lp

Penilaian kesesuaian lahan aktual pada tabel 6 tidak sesuai (Nwa) dengan faktor pembatas ketersediaan air yaitu curah hujan tinggi sedangkan lahan potensial cukup sesuai (S2lp) dengan faktor pembatas penyiapan lahan yaitu batuan permukaan.

Tabel 7. Hasil Penilaian Kesesuaian Lahan Aktual dan Potensial untuk Tanaman Cabai Merah Besar pada Unit Lahan 3, Desa Borongloe

Karakteristik/kualitas lahan	Nilai	Aktual	Perbaikan	Potensial
Temperatur (tc)				
Rata-rata tahunan	25	S1		S1
Ketersediaan air (wa)				
Curah hujan/tahun (mm/th)	3.470,8	N	++ Drainase	S1
Ketersediaan Oksigen (oa)				
Drainase	Baik	S1		S1
Media Prakaran (rc)				
Tekstur	Debu	S1		S1
Kedalaman tanah (cm)	78 cm	S1		S1
Retensi Hara (nr)				

KTK Tanah (cmol/kg)	31,90	S1		S1
pH H2O	4,23	S3	++Pengapuran +Bahan organik	S1
C-Organik (%)	1,57	S2		S1
Hara Tersedia (na)				
N total (%)	0,08	S3	++Pupuk N	S1
P205 (mg/100 g)	5,47	S3	++ Pupuk P	S1
K20 (mg/100 g)	2,19	S3	++ Pupuk K	S1
Toksisitas (xc)				
Salinitas (Ds/m)	0,16	S1		S1
Bahaya erosi (eh)				
Lereng (%)	1%	S1		S1
Bahaya Erosi	Tidak ada bahaya erosi	S1		S1
Bahaya banjir/genangan pada masa tanam (fh)				
Penyiapan lahan (Ip)	(F0)	S1		S1
Batuan di permukaan (%)	8%	S2	-	S2
Singkap batuan (%)	0%	S1		S1
Kelas Kesesuaian Lahan	Aktual(A)	Nwa	(Potensial)	S2lp

Penilaian kesesuaian lahan aktual pada tabel 7 tidak sesuai (Nwa) dengan faktor pembatas ketersediaan air yaitu curah hujan tinggi sedangkan lahan potensial cukup sesuai (S2lp) dengan faktor pembatas penyiapan lahan yaitu batuan permukaan.

Tabel 8. Hasil Penilaian Kesesuaian Lahan Aktual dan Potensial untuk Tanaman Cabai Merah Besar pada Unit Lahan 4, Desa Bontomarannu

Karakteristik/kualitas lahan	Nilai	Aktual	Perbaikan	Potensial
Temperatur (tc)				
Rata-rata tahunan	25	S1		S1
Ketersediaan air (wa)				
Curah hujan/tahun (mm/th)	3.470,8	N	++ Drainase	S1
Ketersediaan Oksigen (oa)				
Drainase	Baik	S1		S1
Media Prakaran (rc)				
Tekstur	Lempung	S1		S1
Kedalaman tanah (cm)	Berdebu 77 cm	S1		S1
Retensi Hara (nr)				

KTK Tanah (cmol/kg)	13,80	S2	+Pengapuran	S1
pH H ₂ O	6,81	S1		S1
C-Organik (%)	1,29	S2	+Penambahan bahan Organik	S1
Hara Tersedia (na)				
N total (%)	0,11	S2	+Pupuk N	S1
P205 (mg/100 g)	5,30	S3	++ Pupuk P	S1
K20 (mg/100 g)	3,32	S3	++ Pupuk K	S1
Toksistas (xc)				
Salinitas (Ds/m)	0,04	S1		S1
Bahaya erosi (eh)				
Lereng (%)	1%	S1		S1
Bahaya Erosi	Tidak ada bahaya erosi	S1		S1
Bahaya banjir/genangan pada masa tanam (fh)				
Penyiapan lahan (Ip)	(F0)	S1		S1
Bahaya Singkapan batuan (%)				
Batuan di permukaan (%)	3%	S1		S1
Singkapan batuan (%)	2%	S1		S1
Kelas Kesesuaian Lahan	Aktual(A)	Nwa	(Potensial)	S1

Penilaian kesesuaian lahan aktual pada Tabel 8 tidak sesuai (Nwa) dengan faktor pembatas ketersediaan air yaitu curah hujan tinggi sedangkan lahan potensial sangat sesuai (S1).

Tabel 9. Hasil Penilaian Kesesuaian Lahan Aktual dan Potensial untuk Tanaman Cabai Merah Besar pada Unit Lahan 5, Desa Pakatto

Karakteristik/kualitas lahan	Nilai	Aktual	Perbaikan	Potensial
Temperatur (tc)				
Rata-rata tahunan	25	S1		S1
Ketersediaan air (wa)				
Curah hujan/tahun (mm/th)	3.470,8	N	++ Drainase	S1
Ketersediaan Oksigen (oa)				
Drainase	Baik	S1		S1
Media Prakaran (rc)				
Tekstur	Lempung	S1		S1
Kedalaman tanah (cm)	77 cm	S1		S1
Retensi Hara (nr)				
KTK Tanah (cmol/kg)	30,20	S1		S1
pH H ₂ O	6,74	S1		S1
C-Organik (%)	1,20	S2	+Penambahan bahan organik	S1
Hara Tersedia (na)				
N total (%)	0,11	S2	+ Pupuk N	S1
P205 (mg/100 g)	5,36	S3	++ Pupuk P	S1
K20 (mg/100 g)	3,44	S3	++ Pupuk K	S1
Toksisitas (xc)				
Salinitas (Ds/m)	0,02	S1		S1
Bahaya erosi (eh)				
Lereng (%)	4%	S2	+ Usaha konservasi tanah	S1
Bahaya Erosi	Sangat ringan	S2	+Penanaman sejajar kontur	S1
Bahaya banjir/genangan pada masa tanam (fh)	(F0)	S1		S1
Penyiapan lahan (Ip)				
Batuan di permukaan (%)	6%	S2	-	S2
Singkap batuan (%)	2%	S1		S1
Kelas Kesesuaian Lahan	Aktual(A)	Nwa	(Potensial)	S2lp

Penilaian kesesuaian lahan aktual pada Tabel 9 tidak sesuai (Nwa) dengan faktor pembatas ketersediaan air yaitu curah hujan tinggi sedangkan lahan potensial cukup sesuai (S21p) dengan faktor pembatas penyiapan lahan yaitu batuan permukaan.

Tabel 10. Hasil Penilaian Kesesuaian Lahan Aktual dan Potensial untuk Tanaman Cabai Merah Besar pada Unit Lahan 6, Desa Pakatto

Karakteristik/kualitas lahan	Nilai	Aktual	Perbaikan	Potensial
Temperatur (tc)				
Rata-rata tahunan	25	S1		S1
Ketersediaan air (wa)				
Curah hujan/tahun (mm/th)	3.470,8	N	++ Drainase	S1
Ketersediaan Oksigen (oa)				
Drainase	Baik	S1		S1
Media Prakaran (rc)				
Tekstur	Lempung Liat Berdebu	S1		S1
Kedalaman tanah (cm)	76 cm	S1	-	S1
Retensi Hara (nr)				
KTK Tanah (cmol/kg)	23,50	S1		S1
pH H ₂ O	6,32	S1		S1
C-Organik (%)	2,87	S1		S1
Hara Tersedia (na)				
N total (%)	0,17	S2	+Pupuk N	S1
P205 (mg/100 g)	5,25	S3	++ Pupuk P	S1
K20 (mg/100 g)	2,27	S3	++ Pupuk K	S1
Toksisitas (xc)				
Salinitas (Ds/m)	0,02	S1		S1
Bahaya erosi (eh)				
Lereng (%)	7%	S2	+ Usaha konservasi tanah	S1
Bahaya Erosi	Sangat ringan	S2	+Penanaman sejajar kontur	S1
Bahaya banjir/genangan pada	(F0)	S1		S1

masa tanam (fh)
Penyiapan lahan (Ip)

Batuan di permukaan (%)	4%	S1		S1
Singkap batuan (%)	2%	S1		S1

Kelas Kesesuaian Lahan	Aktual(A)	Nwa	(Potensial)	S1
-------------------------------	-----------	-----	-------------	----

Penilaian kesesuaian lahan aktual pada Tabel 10 tidak sesuai (Nwa) dengan faktor pembatas ketersediaan air yaitu curah hujan tinggi sedangkan lahan potensial sangat sesuai (S1).

Tabel 11. Hasil Penilaian Kesesuaian Lahan Aktual dan Potensial untuk Tanaman Cabai Merah Besar pada Unit Lahan 7, Desa Pakatto

Karakteristik/kualitas lahan	Nilai	Aktual	Perbaikan	Potensial
Temperatur (tc)				
Rata-rata tahunan	25	S1		S1
Ketersediaan air (wa)				
Curah hujan/tahun (mm/th)	3.470,8	N	++ Drainase	S1
Ketersediaan Oksigen (oa)				
Drainase	Baik	S1		S1
Media Prakaran (rc)				
Tekstur	Liat	S2	-	S2
Kedalaman tanah (cm)	Berdebu 32 cm	S3	-	S3
Retensi Hara (nr)				
KTK Tanah (cmol/kg)	25,20	S1		S1
pH H ₂ O	5,94	S2	+Pengapuran	S1
C-Organik (%)	1,99	S2	+Penambahan bahan organik	S1
Hara Tersedia (na)				
N total (%)	0,17	S2	+Pupuk N	S1
P205 (mg/100 g)	5,27	S3	++ Pupuk P	S1
K20 (mg/100 g)	3,55	S3	++ Pupuk K	S1
Toksisitas (xc)				
Salinitas (Ds/m)	0,02	S1		S1
Bahaya erosi (eh)				
Lereng (%)	26%	N	++ Usaha konservasi tanah	S3
Bahaya Erosi	Sangat berat	N	++Penanaman sejajar kontur	S3
Bahaya banjir/genangan pada masa tanam (fh)	(F0)	S1		S1

Penyiapan lahan (Ip)

Batuan di permukaan (%)	19%	S3	-	S3
Singkap batuan (%)	16%	S3	-	S3

Kelas Kesesuaian Lahan	Aktual(A)	Nwa	(Potensial)	S3rc.eh.lp
-------------------------------	-----------	-----	-------------	------------

Penilaian kesesuaian lahan aktual pada Tabel 11 tidak sesuai (Nwa) dengan faktor pembatas ketersediaan air yaitu curah hujan tinggi, sedangkan lahan potensial sesuai marginal (S3rc.eh.lp) dengan dengan faktor pembatas media perakaran, bahaya erosi dan penyiapan lahan.

Tabel 12. Hasil Penilaian Kesesuaian Lahan Aktual dan Potensial untuk Tanaman Cabai Merah Besar pada Unit Lahan 8, Desa Nirannuang

Karakteristik/kualitas lahan	Nilai	Aktual	Perbaikan	Potensial
Temperatur (tca)				
Rata-rata tahunan	25	S1		S1
Ketersediaan air (wa)				
Curah hujan/tahun (mm/th)	3.470,8	N	++ Drainase	S1
Ketersediaan Oksigen (oa)				
Drainase	Baik	S1		S1
Media Prakaran (rc)				
Tekstur	Lempung Liat	S1		S1
Kedalaman tanah (cm)	Berdebu 30 cm	S3	-	S3
Retensi Hara (nr)				
KTK Tanah (cmol/kg)	22,80	S1		S1
pH H ₂ O	6,49	S1		S1
C-Organik (%)	2,71	S1		S1
Hara Tersedia (na)				
N total (%)	0,20	S2	+Pupuk N	S1
P205 (mg/100 g)	5,22	S3	++ Pupuk P	S1
K20 (mg/100 g)	3,93	S3	++ Pupuk K	S1
Toksisitas (xc)				
Salinitas (Ds/m)	0,02	S1		S1
Bahaya erosi (eh)				
Lereng (%)	28%	N	++ Usaha konservasi tanah	S3
Bahaya Erosi	Sangat berat	N	+Penanaman sejajar kontur	S3
Bahaya				

banjir/genangan pada masa tanam (fh)	(F0)	S1		S1
Penyiapan lahan (Ip)				
Batuan di permukaan (%)	18%	S3	-	S3
	20%	S3	-	S3
Singkapan batuan (%)				
Kelas Kesesuaian Lahan	Aktual(A)	Nwa	(Potensial)	S3rc.eh.lp

Penilaian kesesuaian lahan aktual pada Tabel 12 tidak sesuai (Nwa) dengan faktor pembatas ketersediaan air yaitu curah hujan tinggi, sedangkan lahan potensial sesuai marginal (S3rc.eh.lp) dengan faktor pembatas media perakaran, bahaya erosi dan penyiapan lahan.

Tabel 13. Rekapitulasi Hasil Penilaian Kesesuaian Lahan Aktual dan Potensial Kecamatan Bontomarannu

Unit Lahan	Kesesuaian Lahan Aktual	Kesesuaian Lahan potensial
1	Nwa	S1
2	Nwa	S2lp
3	Nwa	S2lp
4	Nwa	S1
5	Nwa	S2lp
6	Nwa	S1
7	Nwa	S3rc.eh.lp
8	Nwa	S3rc.eh.lp

Sumber : Data diolah 2025

Pembahasan

Berdasarkan survei dan analisis laboratorium terhadap sifat fisik dan kimia tanah serta hasil penilaian kesesuaian lahan tanaman cabai merah besar diketahui yaitu semua unit lahan yang dievaluasi (unit lahan 1-8) secara umum memiliki kelas kesesuaian lahan aktual tidak sesuai (Nwa) dengan faktor pembatas ketersediaan air (curah hujan tinggi) mencapai 3.470,8 mm/tahun. Hal ini menunjukkan bahwa ketersediaan air (Nwa) merupakan kendala utama dalam Budidaya Cabai Merah besar di Kecamatan Bontomarannu.

Curah hujan tinggi cenderung meningkatkan laju pelapukan dan pembentukan lempung serta tidak langsung mempengaruhi reaksi tanah. Curah hujan yang tinggi juga dapat mengakibatkan terjadinya pencucian kation basa dari lapisan permukaan tanah ke lapisan tanah yang dalam, sehingga pH tanah akan menjadi masam. Namun demikian, upaya perbaikan seperti perbaikan sistem drainase, kelas kesesuaian lahan potensial dapat ditingkatkan secara signifikan menjadi kelas Sangat Sesuai (S1). Menurut Rayes (2007), usaha perbaikan peningkatan karakteristik lahan aktual (saat ini) dengan faktor pembatas ketersediaan air menjadi potensial dapat dilakukan perbaikan sistem drainase. Apabila sistem drainase ditingkatkan, maka kelas kesesuaian lahan potensial untuk tanaman cabai merah besar di Kecamatan Bontomarannu dapat ditingkatkan menjadi kelas potensial Sangat Sesuai (S1).

Selain faktor pembatas ketersediaan air, terdapat pula faktor pembatas tambahan pada beberapa unit lahan, yaitu bahaya erosi dan lereng (eh) menjadi faktor pembatas berat pada unit lahan 7 (Desa Pakatto) dan unit lahan 8 (Desa Nirannuang), dengan kemiringan lereng agak curam sebesar 26-28%, sehingga diklarifikasikan dalam kelas kesesuaian lahan aktual tidak sesuai (N). Menurut Arsyad (2010), Erosi merupakan peristiwa bergerak atau terangkutnya partikel tanah atau bagian-bagian tanah dari suatu tempat ke tempat lain secara alami yang disebabkan oleh curah hujan yang tinggi dan sistem pertanian yang tidak diiringi dengan upaya konservasi tanah dan air. Faktor pembatas ini dapat menyebabkan hilangnya lapisan tanah atas, sehingga dapat menurunkan kemampuan tanah dalam mendukung pertumbuhan tanaman cabai merah besar secara optimal.

Usaha perbaikan yang dapat dilakukan terhadap faktor pembatas bahaya erosi

dan lereng (N) dapat dilakukan melalui penerapan teknik konservasi tanah yang bertujuan untuk menekan laju erosi, seperti penanaman sejajar kontur, pengolahan lahan mengikuti garis kontur dan penggunaan tanaman penutup tanah (Sarwono Hardjowigeno, 2007). Dengan usaha perbaikan tersebut kelas kesesuaian aktual tidak sesuai (N) berpotensi ditingkatkan menjadi kelas kesesuaian lahan potensial Sangat Sesuai (S1).

Kelas kesesuaian lahan aktual Sesuai Marginal (S3) dengan faktor pembatas media perakaran (rc) seperti kedalaman tanah yang dangkal (<50 cm) serta tingginya persentase penyiapan lahan (lp) seperti batuan permukaan dan batuan singkapan pada unit lahan 7 (Desa Pakatto) dan unit lahan 8 (Desa Nirannuang) juga menjadi kendala utama, yakni faktor-faktor tersebut tidak dapat dilakukan perbaikan (permanen) dan sangat membatasi perkembangan sistem perakaran. Dampaknya, faktor pembatas tersebut dapat mempengaruhi perkembangan sistem perakaran tanaman menjadi sangat terbatas, sehingga menghambat penyerapan unsur hara dan air dari dalam tanah. Kondisi tersebut juga dapat meningkatkan kerentanan tanaman cabai merah besar terhadap cekaman kekeringan dan cengkaman lingkungan.

Menurut Sarwono Hardjowigeno (2007), faktor pembatas media perakaran (kedalaman efektif) umumnya tidak dapat dilakukan perbaikan, kecuali pada lapisan keras yang lunak dan tipis dengan cara membongkar waktu pengolahan lahan. Kedalaman tanah yang dangkal dapat menyebabkan terganggunya perakaran tanaman. Akar tanaman sulit menembus air dan unsur hara ke dalam tanah. Demikian pula

terhadap faktor pembatas penyiapan lahan (lp) pada unit 2,3 dan 5 yaitu batuan permukaan dan singkapan batuan merupakan kendala yang relatif tinggi dan sulit untuk diperbaiki. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi kandungan batuan, maka semakin besar pula pengaruhnya terhadap perkembangan akar tanaman. Akar akan kesulitan dalam menembus lapisan tanah yang bercampur dengan batuan, sehingga kemampuan penyerapan air dan unsur hara menurun. (Susilo dan Wicaksono, 2023).

Pada evaluasi kesesuaian lahan untuk tanaman cabai merah besar, karakteristik lahan seperti yang terdapat pada unit lahan 7 (Desa Pakatto) dan unit lahan 8 (Desa Nirannuang) cenderung kurang mendukung pertumbuhan tanaman yang optimal. Kedalaman tanah yang dangkal dan tingginya kandungan batuan menjadi faktor pembatas utama pada kedua unit lahan tersebut. Oleh karena itu, faktor pembatas seperti ini perlu dipertimbangkan secara matang melalui alternatif pemanfaatan lahan, seperti penanaman jenis tanaman yang toleran terhadap tanah dangkal dan berbatuan, atau alih fungsi lahan untuk tujuan konservasi atau kehutanan.

Kelas kesesuaian lahan aktual Sesuai Marginal (S3) juga terdapat pada faktor pembatas retensi hara (S3nr) seperti tingkat keasaman tanah (pH) yang terlalu masam serta faktor pembatas hara tersedia (S3na) berupa rendahnya kandungan hara utama seperti nitrogen total (N total), fosfor (P_2O_5), dan Kalium (K_2O) yang terjadi pada semua unit lahan (Unit lahan 1 – 8). Faktor pembatas tersebut menjadi kendala utama dalam budidaya cabai merah besar, karena baik retensi maupun hara tersedia merupakan aspek penting dalam mendukung pertumbuhan vegetatif dan generatif

tanaman cabai merah besar secara optimal.

Reaksi (pH) tanah berperan penting dalam menentukan kesuburan tanah dan produktivitas tanaman. pH merupakan indikator keasaman atau kebasaan tanah yang secara langsung mempengaruhi ketersediaan unsur hara, aktivitas mikroorganisme dan kelarutan senyawa toksik. Tanah dengan pH netral hingga sedikit masam (sekitar 6-7) pada umumnya mendukung ketersediaan unsur hara esensial seperti nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), kalsium (Ca) dan magnesium (Mg) serta mendukung mikroba tanah yang bermanfaat bagi tanaman. Namun jika pH tanah terlalu masam ($<5,5$), dapat mengakibatkan masalah serius seperti meningkatnya kelarutan ion aluminium (Al^{3+}) dan besi (Fe^{2+}) yang bersifat toksik bagi akar tanaman. Hal ini dapat mempengaruhi pertumbuhan akar tanaman, mengurangi efisiensi penyerapan air dan unsur hara, serta menyebabkan kekurangan unsur hara penting. Tanah yang terlalu masam juga dapat menghambat aktivitas mikroorganisme yang bermanfaat, mengganggu proses dekomposisi bahan organik dan menurunkan produktivitas tanaman.

Hara tersedia (na) seperti nitrogen total (N total), fosfor (P_2O_5), dan Kalium (K_2O), juga berperan penting dalam mendukung pertumbuhan cabai merah besar. Nitrogen total (N total) merupakan unsur penting dalam pertumbuhan tanaman pada fase vegetatif. Terpenuhiya kebutuhan unsur hara N total bagi tanaman pada fase vegetatif tanaman akan meningkatkan produksi klorofil pada daun, sehingga luas permukaan daun akan meningkat. N total yang tidak tercukupi akan menurunkan produksi tanaman (Triadiawarman *et al*, 2022). Menurut Napitupulu dan Wimano (2010), kekurangan N total dapat menyebabkan klorosis pada daun, tanaman menjadi

kerdil dan jaringan daun menjadi kering hingga mati. Selain itu, fosfor (P_2O_5) juga berperan penting untuk mempercepat pertumbuhan akar tanaman cabai merah besar, dan dapat mempercepat pembungaan dan pematangan buah cabai. Apabila tanaman cabai merah besar kekurangan fosfor (P_2O_5), pertumbuhan tanaman akan terhambat, kerdil, terlihat lemah serta perkembangan akar sangat terbatas (akar pendek dan sedikit rambut akar). Daun akan tampak bewarna hijau tua kebiruan, terutama pada daun bagian bawah yang diakibatkan penumpukan antosianin sebagai respons stress (Napitupulu dan Winarno, 2010). Kalium (K_2O) juga berperan penting untuk pertumbuhan cabai merah besar, unsur hara ini berfungsi dalam pembentukan protein dan karbohidrat serta dapat meningkatkan kualitas buah cabai merah besar. Jika tanaman kekurangan kalium (K_2O), tepi daun cabai akan menguning (klorosis marginal) lalu berubah menjadi cokelat dan kering (nekrosis), menyerupai terbakar. Daun akan tampak menggulung kebawah dan mudah rontok. Selain itu, pertumbuhan tanaman akan terhambat, batang cenderung lemah, rentan patah, buah yang dihasilkan ukurannya kecil, bentuk tidak seragam dan buah yang dihasilkan lebih rentan terhadap serangan hama dan penyakit karena jaringan tanaman menjadi lemah (Gunadi, 2009).

Usaha perbaikan terhadap faktor pembatas retensi hara (nr) pada tanah dengan pH masam dan faktor pembatas hara tersedia (na) akibat kekurangan nitrogen total (N total), fosfor (P_2O_5), dan Kalium (K_2O) pada tanaman cabai merah besar perlu dilakukan secara terpadu. Pada tanah kekurangan pH (masam) dapat dilakukan perbaikan dengan pengapuran dengan menggunakan kapur dolomit ($CaMg(CO_3)_2$) atau kapur pertanian ($CaCO_3$) dengan dosis yang disesuaikan berdasarkan hasil analisis tanah. Pengapuran bertujuan untuk meningkatkan pH tanah, mengurangi

kelarutan Al dan Fe yang bersifat toksik serta meningkatkan KTK dan efisiensi pemupukan. Sedangkan untuk mengatasi kekurangan hara tersedia (na) pada unsur hara N, P dan K perlu diberikan pupuk anorganik secara tepat dan berimbang. Kekurangan N total dapat diatasi dengan pemberian pupuk N seperti urea (46% N), ZA (ammonium sulfat) atau pupuk NPK yang mengandung nitrogen, untuk merangsang pertumbuhan vegetatif dan pembentukan daun yang optimal. Kekurangan fosfor diperbaiki dengan pemberian pupuk fosfat seperti SP-36 (36% P_2O_5) atau TSP (Triple Super Phosphate) yang penting dalam pembentukan akar, bunga dan buah. Sedangkan kekurangan Kalium (K_2O) dapat dilakukan dengan pemberian pupuk K seperti KCl (muriate of potash) atau KNO_3 , yang berperan penting dalam pembentukan dan kualitas buah, serta meningkatkan ketahanan terhadap cekaman lingkungan. Selain pupuk anorganik, pemberian pupuk organik seperti kompos dan pupuk kandang juga penting untuk memperbaiki struktur tanah dan menambah hara secara alami.

Faktor pembatas retensi hara (nr) terhadap pH tanah rendah dan hara tersedia (na) terhadap N total rendah tidak hanya ditemukan pada kelas kesesuaian lahan aktual sesuai marginal (S3), tetapi juga terdapat pada kelas kesesuaian lahan aktual cukup sesuai (S2). Kelas kesesuaian lahan aktual Cukup Sesuai (S2) menunjukkan bahwa lahan masih potensi mendukung pertumbuhan tanaman cabai merah besar, akan tetapi masih terdapat beberapa faktor pembatas yang memengaruhi produktivitas secara langsung. Berdasarkan hasil Evaluasi lahan di Kecamatan Bontomarunnu Kabupaten Gowa, teridentifikasi yang menjadi faktor pembatas dalam kelas kesesuaian lahan aktual yaitu ketersediaan air/ curah hujan yang tinggi (Nwa) unit lahan 1-8.

Usaha perbaikan yang dapat dilakukan pada faktor pembatas drainase tanah yang cepat dapat dilakukan dengan memperbaiki sistem irigasi, seperti penerapan irigasi tetes atau irigasi berkala dengan frekuensi yang disesuaikan dengan kebutuhan air tanaman. Sistem irigasi ini mampu menjaga ketersediaan air di daerah perakaran lebih efisien dan mengurangi kehilangan air akibat perkolasi yang berlebihan, sehingga kelembaban tanah tetap optimal bagi pertumbuhan cabai merah besar. Dengan perbaikan melalui sistem irigasi, tanah dapat dibasahi secara teratur yang berkaitan langsung dengan kapasitas kandungan air dan udara di dalam tanah, sehingga dapat dicapai suatu kondisi yang sesuai dengan kebutuhan pertumbuhan tanaman cabai merah besar. Perbaikan irigasi tidak hanya menjaga ketersediaan air, tetapi juga membantu menciptakan keseimbangan aerasi tanah, yang keduanya sangat penting bagi aktivitas perakaran dalam menyerap hara secara optimal (Yandri, *et al.* 2013).

Faktor pembatas media perakaran (rc) pada unit lahan 7 dan 8 disebabkan oleh tekstur tanah yang halus (liat berdebu). Tanaman cabai merah besar tidak dapat tumbuh dengan baik pada tekstur tanah yang halus seperti liat berdebu, karena sifat fisik tanah tersebut kurang mendukung pertumbuhan optimal. Tekstur tanah yang halus umumnya memiliki pori-pori kecil yang menyebabkan aerasi dan drainase menjadi buruk. Kondisi ini dapat menghambat suplai oksigen ke daerah perakaran dan menyebabkan air mudah tergenang yang dapat mengakibatkan resiko pembusukan akar tanaman cabai merah besar serta dapat memicu serangan penyakit tular tanah.

Tekstur tanah berperan penting dalam pertumbuhan dan produktivitas tanaman cabai merah besar karena secara langsung mempengaruhi sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Tekstur yang ditentukan oleh perbandingan relative fraksi pasir, debu dan liat

mempengaruhi kemampuan tanah dalam menahan air, KTK, porositas, infiltrasi, *hydraulic conductivity*, dan aerasi tanah, Secara tidak langsung dapat mempengaruhi perkembangan akar tanaman cabai merah besar. Sarwono Hardjowigeno (2007) juga mengemukakan bahwa faktor pembatas media perakaran berupa tekstur tanah tidak dapat dilakukan perbaikan, karena merupakan hasil dari proses pelapukan bahan induk tanah. Oleh karena itu, jika tekstur tanah menjadi faktor pembatas dalam evaluasi kesesuaian lahan, maka perbaikannya tidak dapat dilakukan secara langsung untuk mengubah kelas kesesuaian lahan.

Faktor pembatas retensi hara (nr) pada unit lahan 2 di Desa Pakatto dan unit lahan 4 di Desa Bontomarannu dan faktor pembatas hara tersedia (na) di unit lahan 7 Desa Pakatto disebabkan oleh rendahnya KTK tanah (nr) dan rendahnya pH tanah (na). KTK tanah berperan penting dalam menentukan ketersediaan unsur hara bagi tanaman cabai merah besar. KTK menggambarkan kemampuan tanah dalam menahan dan menyediakan kation hara esensial seperti K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , dan NH_4^+ di sekitar daerah perakaran. Pada unit lahan dengan KTK rendah, kemampuan tanah dalam menyimpan unsur hara terbatas, menyebabkan unsur hara mudah tercuci, terutama pada tanah bertekstur ringan dan curah hujan tinggi. Kondisi tersebut dapat menghambat pertumbuhan tanaman dan menyebabkan efisiensi pemupukan rendah. Akibatnya pada unit lahan tersebut, sehingga unit lahan tersebut diklasifikasikan ke dalam kelas kesesuaian lahan aktual cukup sesuai (S2nr). Sebaliknya KTK tanah yang tinggi mampu meningkatkan efisiensi dan penyerapan unsur hara. Pada tanah dengan nilai KTK tinggi, ketersediaan unsur hara juga akan meningkat sehingga pertumbuhan tanaman akan lebih baik (Munawar, 2011).

Usaha perbaikan terhadap faktor pembatas retensi hara (KTK tanah rendah) dan pH tanah rendah dapat dilakukan dengan cara menambahkan bahan organik seperti pupuk kandang, kompos atau biochar yang dapat meningkatkan KTK tanah, sekaligus memperbaiki kelembaban dan struktur tanah. Selain itu, pengapuran juga dapat memperbaiki KTK tanah yang rendah berkaitan dengan pH tanah yang masam. Pemberian kapur dolomit tidak hanya menaikkan pH tanah, tetapi juga dapat meningkatkan kation basa (Ca^{2+} dan Mg^{2+}) yang dapat menggantikan ion H^+ dan Al^{3+} pada kompleks serapan tanah. Hal ini dapat memperkuat kompleks koloid tanah dan meningkatkan KTK, sehingga ketersediaan unsur hara menjadi lebih optimal dan pertumbuhan tanaman cabai merah besar dapat didukung secara maksimal.

Faktor pembatas retensi hara (C-Organik rendah) pada unit lahan 1 (Desa Bontomarannu), unit lahan 3 (Desa Borongloe), unit lahan 4 (Desa Bontomarannu), unit lahan 5 (Desa Pakatto) dan unit lahan 7 (Desa Pakatto) disebabkan oleh rendahnya kandungan C-organik. C-Organik merupakan suatu sistem kompleks yang dinamis yang berasal dari sisa-sisa tumbuhan dan hewan dalam tanah yang mengalami perubahan bentuk akibat pengaruh faktor biologi, fisika dan kimia. Karbon organik juga merupakan bahan organik yang terdapat baik di dalam maupun di permukaan tanah yang berasal dari senyawa karbon alam, dan semua jenis senyawa organik yang terdapat dalam tanah yang meliputi serasah, fraksi organik ringan, bahan organik terlarut dalam air, biomassa mikroorganisme, dan bahan organik stabil atau humus (Supryono, 2009).

Kandungan C-organik dalam tanah berperan penting dalam menentukan tingkat produktivitas tanaman, karena berkaitan langsung dengan kemampuan tanah

sebagai media tanam. Semakin tinggi C-organik maka semakin tinggi hasil produksi yang dihasilkan tanaman, diakibatkan tanaman mampu menyediakan unsur hara cukup yang dibutuhkan tanaman dalam menunjang proses pertumbuhan dan perkembangan secara optimal. Selain itu, C-organik juga berperan dalam memperbaiki struktur tanah dan membentuk agregat tanah yang stabil, sehingga akar tanaman mudah dalam menyerap air dan nutrisi. (Hugar *et al.*, 2012 dalam Winda, 2021).

Usaha perbaikan terhadap faktor pembatas rendahnya C-organik pada unit lahan 1 (Desa Bontomarannu), unit lahan 3 (Desa Borongloe), unit lahan 4 (Desa Bontomarannu), unit lahan 5 (Desa Pakatto) dan unit lahan 7 (Desa Pakatto) dapat dilakukan dengan penambahan bahan organik seperti pupuk kandang, kompos dan sisa-sisa tanaman. Penambahan bahan organik ini berfungsi dalam meningkatkan kadar karbon organik tanah dan meningkatkan kapasitas tanah dalam menyimpan dan menyediakan unsur hara bagi tanaman. Dengan meningkatnya C-organik, tanah menjadi subur sehingga pertumbuhan tanaman dapat tumbuh dengan optimal. Oleh karena itu, melalui Upaya perbaikan ini, kelas kesesuaian lahan aktual cukup sesuai (S2) dapat ditingkatkan menjadi kelas kesesuaian lahan potensial sangat sesuai (S1).

Meskipun faktor pembatasnya ketersediaan air/ curah hujan yg tinggi tidak sesuai (N) pada unit 1 sampai 8, ti dapat dilakukan perbaikan dengan cara membuat saluran drainase, tujuan drainase penting dalam guna mengurangi dan membuang kemubaziran air dari suatu kawasan agar lahan masyarakat bisa berfungsi secara optimal sesuai dengan kegunaannya sehingga dapat mengendalikan erosi tanah

yang ada pada kawasan lahan pertanian milik masyarakat dan mencegah terjadinya genangan / banjir (Reza, dkk 2024).

Untuk unit 7 dan 8 tidak sesuai (N) untuk tanaman cabai merah besar secara aktual, karena curah hujan yang terlalu tinggi dan bahaya erosi yang sangat berat. Namun, dengan penerapan teknologi konservasi tanah, perbaikan drainase, serta pemupukan berimbang, lahan ini dapat ditingkatkan menjadi S3 (sesuai marginal) secara potensial. Perbaikan lebih lanjut perlu difokuskan pada pengelolaan erosi dan peningkatan struktur tanah agar produktivitas tanaman dapat dioptimalkan.

Adapun faktor pembatas yaitu media perakaran, tetapi tetap dapat dilakukan pengolahan tanah dengan hati-hati, selain perbaikan fisik dengan cara pembuatan saluran drainase juga dapat dilakukan pemberian pupuk baik pupuk P dan K.